

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

Marcia Elena de Mello Cardias

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE EM ÁREAS DE RISCO: UM
ESTUDO DE CASO DA VILA SCHIRMER, SANTA MARIA, RS.**

**Santa Maria, RS, Brasil
2016**

Marcia Elena de Mello Cardias

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE EM ÁREAS DE RISCO:
UM ESTUDO DE CASO DA VILA SCHIRMER, SANTA MARIA, RS.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGGEO), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Geografia**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andrea Valli Nummer

Santa Maria, RS, Brasil
2016

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

de Mello Cardias, Marcia Elena
AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE EM ÁREAS DE RISCO: UM
ESTUDO DE CASO DA VILA SCHIRMER, SANTA MARIA, RS. /
Marcia Elena de Mello Cardias.-2016.
131 p.; 30cm

Orientadora: Andrea Valli Nummer
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de
Pós-Graduação em Geografia e Geociências, RS, 2016

1. Áreas de risco 2. vulnerabilidade 3. Vila Schirmer
I. Valli Nummer, Andrea II. Título.

Marcia Elena de Mello Cardias

**AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE EM ÁREAS DE RISCO:
UM ESTUDO DE CASO DA VILA SCHIRMER, SANTA MARIA, RS.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGGEO), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestra em Geografia**.

Aprovado em 18 de janeiro de 2016

Profª Drª. Andrea Valli Nummer
(Presidente/Orientador)

Prof. Dr. Romario Trentin (UFSM)

Profª. Drª. Tania Maria Sausen

Santa Maria, RS
2016.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade da vida, por jamais ter me abandonado e por toda benção.

Em especial a minha mãe Carolina Augusta, por me amar incondicionalmente, por acreditar no meu potencial, e pela compreensão nos momentos de ausência e por me incentivar.

Ao meu pai Pedro Cardias, que mesmo não estando mais nesse plano tenho a certeza que junto comigo sorri a cada vitória.

Aos meus irmãos Mara, Valmir e Roseli e também aos sobrinhos (as) Camila, Felipe, Sara, João e Julia, pelo carinho, incentivo e amor dedicados em toda a minha jornada.

Ao meu amor Rafael Serafim por me amar, me incentivar, me aguentar nos dias mais conturbados e por compreender a minha ausência em todos os momentos.

A minha orientadora Professora Dr^a. Andrea Valli Nummer por todo ensinamento, paciência, e dedicação a mim oferecidos ao longo dessa pesquisa. Ao Professor Clóvis Schmitt Souza, por toda a colaboração, pela dedicação, carinho e boa vontade em ajudar.

A colega e amiga Graciele Carls Pittelkow pela amizade, paciência, por me ajudar sempre e me tirar de muitos sufocos, sem você muita coisa não teria dado certo. Ao colega e amigo Paulo Rosa, por me ajudar, por me fazer sorrir em momentos de angústia e pela contribuição na pesquisa.

Aos amigos Cristiane Bolzan Ferreira, Fernando Vargas, Lucinéia Lourenzi, Mariana Xavier de Oliveira, pelo carinho, incentivo, amizade e por andarem sempre juntos comigo em toda a minha caminhada acadêmica bem como na minha caminhada de vida. Ao Colega Guilherme Cardoso pelo incentivo e amizade. Aos amigos e pais em Cristo Alceu Damião e Cléo Kohler pelo carinho, amor e ensinamentos a mim dedicados.

Por fim a todos vocês e a muitos outros que não citei deixo aqui o meu muito obrigado por me ajudarem, incentivarem e colaborarem para que tudo pudesse dar certo, pois a luta não é fácil, mas a certeza de tê-los ao meu lado me faz mais forte e assim correr em direção à vitória.

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.” (Theodore Roosevelt)

RESUMO

AValiação DA VULNERABILIDADE EM ÁREAS DE RISCO: UM ESTUDO DE CASO DA VILA SCHIRMER, SANTA MARIA, RS.

AUTOR(A): Marcia Elena de Mello Cardias
ORIENTADOR(A): Andréa Valli Nummer

Os Planos Municipais de Redução de Risco contemplam uma série de diretrizes técnicas e gerenciais que permitem aos Poderes Públicos Municipais a redução de risco de desastre. A metodologia de avaliação da vulnerabilidade nestes instrumentos considera somente variáveis sóciourbanísticas, porém, sabe-se que o entendimento das variáveis Sócioestruturais e Culturais são fundamentais para consolidar e organizar grupos visando planejar estratégias de resiliência mais duradouras. Esta pesquisa tem como objetivo: avaliar a vulnerabilidade nas áreas de risco da Vila Schirmer, município de Santa Maria/ RS, considerando as componentes sóciourbanísticas, sócioestruturais e sócio culturais. Os procedimentos metodológicos envolveram revisão bibliográfica, trabalhos de campo para atualização do zoneamento de risco e aplicação de questionários semiestruturados nas moradias de risco e no setor de comparação, fora dele. Em 2006, havia 26 moradias em risco de inundação ou deslizamentos na vila, atualmente foram identificadas 21 novas moradias o que significa um aumento de 91%. As Componentes Sóciourbanísticas mostraram que nos setores de risco o padrão construtivo das moradias é mais baixo que no de comparação, as ruas são de terra, há lixo nos pátios das casas e ruas e esgoto a céu aberto, configurando uma infraestrutura urbana mais precária. As Componentes Sócioestruturais mostram que nos setores de risco as famílias são mais numerosas, com baixa escolaridade, muitas vezes com empregos informais, onde a renda mensal é também muito baixa. Já as Componentes Socioculturais mostraram que a população de risco tem uma rede de sociabilidade “fraca” e como consequência tem pouco apoio de seus pares, e pouca participação nos processos decisórios em relação às comunidades de risco. O que se percebeu neste estudo foi o distanciamento entre a visão estatal, baseada exclusivamente nos aspectos técnicos dos desastres e as experiências vividas, sócio culturais dos moradores de áreas de risco. Para que efetivamente os mapeamentos de risco sejam colocados em prática é preciso que junto com a técnica seja contemplado o social.

Palavras Chave: Risco, Vulnerabilidade, Bairro Presidente João Goulart.

ABSTRACT

AT RISK AREAS OF VULNERABILITY ASSESSMENT: A CASE STUDY OF SCHIRMER VILLAGE, SANTA MARIA, RS.

AUTHOR(A): Marcia Elena de Mello Cardias
ADVISOR (A): Andréa Valli Nummer

The Municipal Plans Risk Reduction address a number of technical and management guidelines that allow municipal public authorities to disaster risk reduction. The methodology of evaluation of vulnerability in these instruments only considers sóciourbanísticas variables, however, it is known that the understanding of the social and cultural variables are fundamental to consolidate and organize groups aiming to plan more lasting resilience strategies. This research aims to: assess the vulnerability in risk areas of Vila Schirmer, city of Santa Maria / RS, considering the sóciourbanísticas, social and structural and socio-cultural components. The methodological procedures involved literature review, field work to update the risk zoning and application of semi-structured questionnaires in the risk of housing and comparison sector, out of it. In 2006, there were 26 homes at risk of flooding or landslides in the village, were currently identified 21 new housing which means an increase of 91%. The Sóciourbanísticas components showed that the risk sectors constructive standard of housing is lower than in the comparison, the streets are dirt, there is garbage in the yards of houses and streets and open sewers, setting a more precarious urban infrastructure. The socio-structural components show that the risk sectors families are more numerous, poorly educated, often with informal jobs, where the monthly income is also very low. Already Sociocultural components showed that the risk population has a network of "weak" sociability and as a result has little support from their peers, and limited participation in decision-making regarding risk communities. What is realized in this study was the gap between state vision, based exclusively on the technical aspects of disasters and experiences, sociocultural risk areas residents. So that effectively the risk mappings are put into practice is necessary that along with the technique is contemplated social.

Keywords: Risk, Vulnerability, District President Joao Goulart.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema para movimento de rastejo.....	28
Figura 2: Esquema para escorregamentos planares, circulares e em cunha.....	29
Figura 3: Esquema para ocorrência de queda de blocos.	30
Figura 4: Esquema para corridas de massa.....	31
Figura 5: Mapa da área de risco com os setores mapeados no PMRR, 2006.	50
Figura 6 Organograma dos procedimentos realizados na pesquisa.	51
Figura 7: Localização dos setores utilizados para análise das áreas de risco no Bairro João Goulart, Santa Maria/RS no ano de 2015.	55
Figura 8: Localização do município de Santa Maria e do Bairro Presidente João Goulart.	59
Figura 9: Mapa de hipsometria do Bairro Presidente João Goulart.....	63
Figura 10: Mapa de declividade do Bairro Presidente João Goulart.	65
Figura 11: Fotografia da moradia 50, residência localizada na margem do rio Vacacaí Mirim, com baixo padrão construtivo e presença de lixo.	67
Figura 12: Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor 1.	74
Figura13: Mapa com a localização das moradias em risco no Setor 1.	75
Figura 14: Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor	81
Figura 15: Contenção construída com rochas de basalto e sedimentares.....	82
Figura 16: Fotografia da moradia 18, de baixo padrão construtivo e localizada muito próximo ao corte do talude com risco de escorregamento.	82
Figura 17: Fotografia da moradia 23 com risco de deslizamento, em corte realizado em material coluvionar.	83
Figura 18: Fotografia da moradia 48, localizada na margem do rio Vacacaí Mirim. Margem com processo erosivo e com acúmulo de lixo.	83
Figura 19: Fotografia da moradia 46, com risco de inundação localizada na rua Atílio Munari.	83
Figura 20: Mapa de localização das moradias em risco do setor 2.....	84
Figura 21: Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor 3.	91
Figura 22: Mapa com a localização das moradias em risco no Setor 3.	92
Figura 23: Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor de comparação.....	98
Figura 24: Passarela improvisada utilizada para a travessia do rio Vacacaí Mirim, no setor 2	102
Figura 25: Passarela improvisada utilizada pelos moradores para a travessia do rio Vacacaí Mirim, no setor 3.....	103
Figura 26: Fotografia da moradia 01A com histórico de inundação.	105
Figura 27 Fotografia da moradia 02A com histórico de inundação.	105

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos desastres relacionados à intensidade.....	19
Tabela 2 Termos utilizados pela Defesa Civil, para o estudo de áreas de risco.	25
Tabela 3: Principais tipos de movimentos de massa.....	27
Tabela 4: Classificação das áreas de risco quanto ao processo desencadeador (Neves, 2006).....	48

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Evolução do conceito de vulnerabilidade.	37
Quadro 2: Variáveis de vulnerabilidade social conforme Ribeiro 1995	40
Quadro 3: Variáveis da vulnerabilidade social conforme Cutter <i>et al</i> 2003	41
Quadro 4: Variáveis utilizadas para avaliação da vulnerabilidade.....	44
Quadro 5: Graus de probabilidade de risco de escorregamento conforme Neves (2006).....	46
Quadro 6: Grau de risco preliminar obtido do cruzamento dos cenários hidrológicos com a Vulnerabilidade das habitações.....	47
Quadro 7: Graus de risco obtidos do cruzamento dos critérios de cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e distância das moradias em relação ao eixo da drenagem.....	47
Quadro 8: Variáveis utilizadas na pesquisa.....	52
Quadro 9: Questão ambiental do Setor 1.....	67
Quadro 10: Situação financeira das residências do setor 1	71
Quadro 11: Local de residência dos entrevistados.....	72
Quadro 12: Situação física das residências.	73
Quadro 13: Questão ambiental do Setor 2.....	76
Quadro 14: Local de residência dos entrevistados, setor 2.....	78
Quadro 15: Situação financeira das residências, setor 2.	80
Quadro 16: Situação física das residências, setor 2.	80
Quadro 17: Questão ambiental do Setor 3.....	85
Quadro 18: Local de residência dos entrevistados, setor 3.....	86
Quadro 19: Situação financeira das residências, setor 3.	89
Quadro 20: Situação física das residências, setor 3.	90
Quadro 21: Questão ambiental do Setor de comparação.	93
Quadro 22: Local de residência dos entrevistados, setor de comparação.	94
Quadro 23: Situação financeira das residências, setor de comparação.....	100
Quadro 24: Situação física das residências, setor de comparação.....	101
Quadro 25: Perguntas e respostas referentes aos componentes de vulnerabilidade dos Setores de Risco e de Controle.....	107

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Opinião dos entrevistados em relação as ações que deveriam ser executadas junto ao rio	68
Gráfico 2: Distribuição dos entrevistados do setor 1 em relação a cor da pele.	69
Gráfico 3: Distribuição da população por faixa etária, no setor 1.	69
Gráfico 4: Número de habitantes por residência.	70
Gráfico 5: Distribuição da população por escolaridade, no setor 1.	70
Gráfico 6: Ocupação dos entrevistados.	71
Gráfico 7: Pontos negativos em residir no local, segundo os entrevistados do setor 1.	72
Gráfico 8: Opinião do entrevistado em relação às ações que deveriam ser executadas junto ao rio no setor 2.	77
Gráfico 9: Distribuição da população por faixa etária , no setor 2.	78
Gráfico 10: Distribuição da população por escolaridade, no setor 2.	78
Gráfico 11: Número de habitantes por residência, no setor 2.	79
Gráfico 12: Ocupação dos entrevistados, no setor 2.....	79
Gráfico 13 Opinião do entrevistado em relação às ações que deveriam ser executadas junto ao rio, no setor 3.	86
Gráfico 14: Ocupação dos entrevistados, no setor 3.....	87
Gráfico 15: Números de beneficiados pelo bolsa família, no setor 3.....	87
Gráfico 16: Número de habitantes por residência, no setor 3.	88
Gráfico 17: Distribuição da população por faixa etária , no setor 3.	88
Gráfico 18: Distribuição da população por escolaridade, no setor 3	89
Gráfico 19: Pontos negativos em residir no local, segundo os entrevistados, no setor de comparação.....	94
Gráfico 20: Distribuição da população por faixa etária, no setor de comparação.....	95
Gráfico 21: Distribuição da população por escolaridade, no setor de comparação...	97
Gráfico 22: Número de habitantes por residência, no setor de comparação.....	95
Gráfico 23: Ocupação dos entrevistados, no setor de comparação.	96

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1: fotos comparativas dos setores após as precipitações excessivas ocorridas na primavera de 2015.....	122
Apêndice 2: Modelo dos questionários aplicado, junto à população das áreas de risco, na vila Schirmer.....	125

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 DESASTRES NATURAIS: PRINCIPAIS CONCEITOS.....	18
2.1.2 Evento, Perigo e Risco.....	21
2.2 EVENTOS CAUSADORES DE DESASTRES NATURAIS.....	26
2.2.1 Dinâmica de Encostas: Movimentos de Massa	26
2.2.2 Dinâmica Fluvial: Inundações e Enxurradas	31
2.2.3 Vulnerabilidade.....	33
2.3 PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DE SANTA MARIA - RS45	
2.3.1 Metodologia para mapeamento de áreas de risco de escorregamento... 45	45
2.3.1 Metodologia para mapeamento de áreas de risco de inundação	46
2.3.2 Resultados do Mapeamento de risco para Santa Maria.....	48
3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS	51
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	57
5 RESULTADOS.....	66
5.1 ATUALIZAÇÃO DO ZONEAMENTO DE RISCO.....	66
5.1.1 Setor 1.....	66
5.1.2 Setor 2.....	76
5.1.3 Setor 3.....	85
5.1.4 Setor de Comparação	93
5.2 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE	98
5.2.1 Setor 1.....	99
5.2.2 Setor 2.....	101
5.2.3 Setor 3.....	103
5.2.4 Setor de comparação	104
5.2.5 Análise das variáveis componentes da vulnerabilidade	107
6 CONCLUSÃO.....	116
REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	117

1. INTRODUÇÃO

Diariamente observam-se através dos meios de comunicação, tanto como em escala global, nacional e local notícias de desastres naturais, principalmente relacionados a eventos de inundação onde registram-se inúmeras vítimas e milhares de residências destruídas, gerando danos e prejuízos.

No período de 2003 a 2010 a União reconheceu por meio de portaria a ocorrência de 11.992 desastres em todo o Território Nacional, em média 1.598, 94 ocorrência/ano afetando um total de 22.089.804 pessoas. Das portarias de reconhecimento de desastre, 96% são de situação de emergência e 4% de estado de calamidade pública (Valencio e Valencio, 2010).

Grande parte dos desastres que ocorrem no Brasil são desencadeados por processos sociais que ocorrem muito anteriores aos eventos de vendavais, secas e movimentos de massa por exemplo. A população afetada, constituída por desalojados e desabrigados caracteriza-se por uma vulnerabilidade socioeconômica que precede aos eventos causadores de desastres, pois tem acesso restrito a um local de moradia mais seguro, isto é, fora dos locais suscetíveis a ocorrência de eventos como inundação e deslizamentos.

A segregação espacial ocorre do centro para a periferia, onde as classes sociais mais favorecidas instalam-se nas áreas centrais dotadas de infraestrutura e com maiores preços, e as classes menos favorecidas, nas periferias distantes e desprovidas de equipamentos e serviços.

No que se refere à dimensão nacional dos problemas relacionados às áreas de risco, a Constituição da República Federativa do Brasil, no artigo 21, XVIII, da Carta Magna de 1988, prevê ser de competência da União: “Planejar e promover defesa permanente contra as calamidades públicas, especialmente as secas e as inundações”.

Um dos instrumentos de planejamento para a elaboração do diagnóstico do risco de desastre é o Plano Municipal de Risco, que contempla uma série de diretrizes técnicas e gerenciais as quais permitem ao Poder Público Municipal a implementação de ações estruturais e não estruturais para a redução de risco de desastre. Trata-se de um instrumento base para nortear os zoneamentos urbanos e rurais, mostrando as áreas de riscos e vulnerabilidades que devam ser consideradas

como proibidas para qualquer tipo de construção, com restrições e sem restrições, servindo de base para a elaboração ou revisão do Plano Diretor da Cidade, do Orçamento Anual e do Plano Plurianual de Investimentos.

O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) de Santa Maria foi elaborado no ano de 2006 e identificou 22 áreas com diversos potenciais de risco. A Vila Schirmer, localizada no Bairro Presidente João Goulart, a nordeste da área urbana, foi uma das áreas identificadas com risco de alagamento e inundação/deslizamento e solapamento de Margem do rio Vacacaí Mirim.

Os diagnósticos de risco e os PMRR, na maioria das vezes se resumem a tratar os desastres e riscos somente como uma questão de engenharia, esquecendo-se ou dando menor importância às estruturas sociais e suas rupturas.

Na elaboração destes instrumentos, a metodologia de avaliação da vulnerabilidade da população envolvida comumente considera somente as componentes sóciourbanísticas como, por exemplo, padrão construtivo das moradias, infraestrutura, etc.

Sabe-se, porém, que o entendimento das variáveis com componentes Sócioestruturais (idade, sexo, etc.) e Culturais como as redes de sociabilidade, por exemplo, são fundamentais para consolidar e organizar grupos visando planejar estratégias de resiliência mais duradouras.

Desta forma, o objetivo desta pesquisa é avaliar a vulnerabilidade nas áreas de risco do bairro Presidente João Goulart, município de Santa Maria/ RS, considerando as componentes sóciourbanísticas, sócioestruturais e socioculturais.

Como objetivos específicos têm-se:

- 1-Atualizar o zoneamento de risco da Vila Schirmer.
- 2-Characterizar a vulnerabilidade da população em risco utilizando variáveis sócio estruturais, socioculturais e sócio urbanísticas,
- 3-Comparar as variáveis de vulnerabilidade da população em risco com as da população localizada fora da zona de risco buscando aquelas que são mais significativas para avaliação do risco.

Desta forma, esta pesquisa está estruturada em seis capítulos: O Capítulo 1 compreende a Introdução onde se apresentam o tema da pesquisa, os objetivos, justificativa e a área de estudo. No decorrer do Capítulo 2 tem-se o referencial teórico que aborda conceitos pertinentes aos desastres naturais, inundação,

movimentos de massa, suscetibilidade, vulnerabilidade, risco e perigo e uma revisão do Plano Municipal de Risco de Santa Maria.

O Capítulo 3 traz os Procedimentos Metodológicos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa. Já o Capítulo 4 compreende a caracterização física da área de estudo. O capítulo 5 os resultados da pesquisa e o 6 a Conclusão.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a base teórica que contribuiu para que o andamento desta pesquisa cumprisse seus objetivos propostos.

Esta revisão bibliográfica teve como base a temática desastres naturais, focada nos conceitos de risco e perigo, processos superficiais como inundações e movimentos de massa e vulnerabilidade, buscando-se desta forma um maior conhecimento acerca do tema escolhido para a pesquisa. Buscou-se também uma reflexão mais apurada no que se refere às metodologias aplicadas para a avaliação da vulnerabilidade que vem a compor a equação que quantifica o grau de risco.

2.1 Desastres Naturais: Principais Conceitos

Conforme Castro (1999), desastre é o resultado de eventos adversos que independente de serem provocados naturalmente ou pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causam danos no nível social e ambiental com prejuízos econômicos.

Para Wisner (2003, p. 50), o desastre existe quando “um número significativo de pessoas vulneráveis experimentam um perigo e sofrem danos graves e/ou interrupção de seu sistema de meio de subsistência de tal forma que a recuperação é improvável sem ajuda externa”.

Da mesma forma, para a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2007), os desastres naturais são “catástrofes que ocorrem quando um evento perigoso, tal como inundação, vulcanismo, terremoto, furacão ou movimentos de massa, é deflagrado causando danos à propriedade ou fazendo grande número de vítimas”.

Kobiyama (2006) comenta que quando esses fenômenos causam danos materiais e humanos eles são tratados como desastres naturais. De modo geral, os desastres naturais são determinados a partir da relação entre o homem e a natureza.

Para Correia *et al* (2012) desastres naturais são fenômenos naturais tais como inundações, escorregamentos, secas, furacões, que ocorrem em regiões antrópicas, resultando em prejuízos socioeconômicos, perdas materiais e humanas.

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE, 2012), classifica os desastres por Categoria, Grupo, Subgrupo, Tipo e Subtipo, logo assim os classifica:

- 1- Naturais: Que se divide em 5 grupos, 13 subgrupos, 24 tipos e 23 subtipos, sendo os subgrupos os Desastres Geológicos, os Hidrológicos, os Meteorológicos, os Climatológicos e os Biológicos. Sendo que para a pesquisa em questão os Hidrológicos são os estudados e estes são divididos em 03 subtipos: Inundações, Enxurradas e Alagamentos.
- 2- Tecnológicos: Que se divide em 05 grupos, 15 subgrupos e 15 tipos, sendo os subgrupos Desastres Relacionados a Substâncias Radioativas, os Desastres Relacionados a Produtos Perigosos, os Desastres Relacionados a Incêndios Urbanos, os Desastres Relacionados a Obras Civas e os Desastres Relacionados a Transporte de Passageiros e Cargas Não Perigosas.

Nas classificações conforme a intensidade dos desastres naturais Tominaga (2009) classifica-os em quatro níveis, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação dos desastres relacionados à intensidade

NÍVEL	INTENSIDADE	SITUAÇÃO
I	Desastres de pequeno porte, chamados de acidentes, onde os impactos e os prejuízos causados são pouco importantes. (Prejuízo menor que 5% PIB municipal)	De fácil recuperação utilizando-se recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos possuem certa importância e os prejuízos são significativos, porém de pouca relevância. (Prejuízos entre 5% e 10% PIB municipal)	De fácil superação pelo município, porém necessita de mobilização e administração mais intensa.
III	De grande intensidade, com danos e prejuízos significativos. (Prejuízos entre 10% e 30% PIB municipal)	A situação pode ser normalizada com recursos locais, porém com ajuda de recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE)
IV	De grande intensidade, com Impactos e prejuízos significativos. (Prejuízos maiores que 30% PIB municipal)	Não é superável pelo município, necessita de ajuda internacional. (Estado de Calamidade Pública – ECP)

Fonte:Tominaga, 2009
Organização: Cardias. M.E.M.

Vale salientar que independente da intensidade o desastre sempre provoca danos materiais e sociais. Mesmo que os desastres de pouca intensidade, ou seja, os de nível I causem menos prejuízos materiais, e sejam de fácil superação, os danos sociais sempre irão existir, sendo de difícil recuperação, principalmente em casos de vítimas. Outra questão que deve ser ressaltada é que, embora muitos pesquisadores utilizem os termos acidente e desastre com diversas conotações, em sua definição oficial, o acidente está relacionado com algo evitável.

No que se referem à evolução, os desastres são classificados pelo Departamento Nacional de Defesa Civil (Castro, 1998) em: desastres súbitos ou de evolução aguda, em desastres graduais ou de evolução crônica e desastres por somação de efeitos parciais.

- Os desastres súbitos ou de evolução aguda: caracterizam-se pela velocidade com que o processo evolui e, normalmente, pela violência dos eventos adversos causadores dos mesmos. Podem ocorrer de forma inesperada e surpreendente ou ter características cíclicas e sazonais, sendo facilmente previsíveis. No Brasil, os desastres de natureza cíclica e caráter sazonal são os que comumente ocorrem.

- Os desastres graduais de evolução crônica: ao contrário dos súbitos, caracterizam-se por terem sua evolução por etapas de agravamento progressivo. No Brasil, o desastre de maior destaque é a seca, por apresentar característica de agravamento progressivo.

- Os desastres por somação de efeitos parciais: Esses se caracterizam pela adição de numerosas ocorrências semelhantes, cujos danos, ao término de um determinado período, definem um desastre de grandes proporções. No Brasil, estes tipos de desastres são os que provocam os maiores danos anuais, sendo exemplificados por acidentes de trânsito; os acidentes de trabalho; os acidentes com crianças no ambiente domiciliar etc.

Os danos humanos são dimensionados em decorrência do número de pessoas desalojadas (desabrigadas; deslocadas); desaparecidas; feridas, enfermas e mortas. Danos materiais são dimensionados em função do número de edificações, instalações e outros bens danificados e destruídos, e pelo valor estimado para a reconstrução ou recuperação de patrimônios particulares e públicos. Já os danos ambientais, por serem de difícil reversão, contribuem consideravelmente para o agravamento dos desastres e são medidos quantitativamente em função do volume

de recursos financeiros necessários à reabilitação do meio ambiente. Estes tipos de danos são estimados em função do nível de poluição e contaminação do ar, da água ou do solo; degradação, perda de solo agricultável por erosão ou desertificação; desmatamento, queimada e riscos de redução da biodiversidade representada pela flora e pela fauna.

Quando medidas para a redução dos efeitos dos desastres não são colocadas em prática à intensidade e a frequência dos impactos possui uma tendência a aumentar, e através disso uma parcela da história do ser humano no planeta foi influenciada devido à ocorrência desses desastres, principalmente aqueles com grande magnitude.

Kobiyama (2006) ainda mostrou que dentre todos os tipos de desastres naturais, os desastres hidrológicos (inundações + escorregamentos) são os que causam maiores problemas tanto no mundo quanto no Brasil. Percebe-se que inundações, escorregamentos, estiagens entre outros são fenômenos naturais que ocorrem devido às características de determinadas regiões do planeta (vegetação, clima, topografia, solo, etc).

Assim utilizando a classificação da defesa civil para desastres conforme a sua evolução neste trabalho aplicou-se a classificação dos desastres súbitos ou de evolução aguda que são os mais recorrentes no Brasil.

2.1.2 Evento, Perigo e Risco.

As definições dos termos evento, perigo e risco são diferentes de um autor para outro, logo esse item da pesquisa tem como objetivo apresentar esses termos, segundo diferentes autores sob as mais variadas abordagens.

Partindo-se do entendimento de que o relevo está em constante transformação e que isso ocorre devido a agentes externos e internos (exógenos e endógenos), é possível dizer que eventos como deslizamentos, erosões, inundações entre outros são os agentes causadores da incessante modificação da paisagem. O Glossário de Defesa Civil (1988) diz que evento é a ocorrência externa ou interna ao sistema, envolvendo fenômenos da natureza ou de ações humanas.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (2007) os eventos são fenômenos que possuem características, dimensões e localização geográficas registradas no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais.

Ainda para o IPT (2007), se o fenômeno apresentar potencial que cause consequências desagradáveis a uma sociedade ou a um determinado grupo de pessoas ele é considerado um “evento adverso”, do qual então pode se determinar o “Perigo” (*Hazard*). Castro (1988) apresenta o termo ameaça, como sendo equivalente ao termo perigo, o qual:

Corresponde ao risco imediato de desastre. Prenúncio ou indício de um evento desastroso. Evento adverso provocador de desastre, quando ainda potencial. 2. Estimativa da ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento (ou acidente) e da provável magnitude de sua manifestação. (Castro 1998, p.18).

Já Lavell (1999, p.3) considera que “a idéia de ameaça se refere à probabilidade de ocorrência de um evento físico prejudicial para a sociedade”. O autor ainda afirma que se não houver uma disposição ou propensão de sofrer algum dano ao deparar-se a um evento físico qualquer, não há ameaça/ perigo, apenas a ocorrência de um evento físico natural, sem repercussões para a sociedade.

No que diz respeito ao “Perigo”; Castro (2003) afirma que sua existência está condicionada à presença do homem, visto que nem sempre os fenômenos naturais causam prejuízos às comunidades, podendo, então, ser considerado apenas como um evento.

Já Kobiyama, entende o perigo como uma tradução do termo inglês *Hazard* ou como sinônimo do termo ameaça. O autor conceitua perigo como:

Um fenômeno natural que ocorre em época e região conhecidas que podem causar sérios danos nas áreas sob impacto. Assim, perigos naturais (natural *hazard*) são processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera, podendo constituir um evento danoso e serem modificados pela atividade humana, tais como a degradação do ambiente e urbanização. (Kobiyama, 2006, p.17).

Kobiyama (2006) ressalta que os termos perigo e risco são normalmente utilizados como sinônimos, porém não são. O perigo é um fenômeno natural que ocorre em épocas e regiões conhecidas que podem causar sérios danos nas áreas sob impacto, ou seja, perigo é um processo ou fenômeno natural que ocorre na biosfera, podendo ser um evento danoso e modificado pela atividade humana. Já o risco é a probabilidade de perda esperada para uma área habitada em um determinado tempo, devido à presença de um perigo.

Para Veyret (2007, p.24) o termo perigo é às vezes empregado para definir as consequências objetivas de uma álea¹ sobre um indivíduo ou um grupo de indivíduos, sobre a organização do território ou sobre o meio ambiente. Fato potencial e objetivo. A autora afirma que o termo álea pode ser um processo natural tecnológico, social e econômico.

Já conforme Cunha (1991), é a possibilidade de perigo, perda ou dano, seja no ponto de vista social bem como do econômico, ao qual a população esteja submetida no caso de ocorrerem escorregamentos e processos correspondentes, ou eventos naturais tais como inundações, enxurradas, erosões e solapamentos.

Castro (1998) salienta que risco é a probabilidade de ocorrência de um acidente, desastre ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perda, resultantes dos mesmos. Assim é uma medida de dano potencial ou prejuízo econômico expresso em termos de probabilidade estatística de ocorrência do fenômeno e de intensidade das consequências previsíveis.

O glossário da Defesa Civil (Castro, 1998, p.162) apresenta risco como sendo:

1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expresso em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. 2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. 3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. 4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade significativa de ocorrência de um acidente ou desastre. 5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos. (Castro 1998, p. 162)

Por outro lado, Cerri e Amaral (1998), trabalham com risco no sentido de perda e dano ao homem e suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência, induzida ou não, de algum processo natural, os autores diferenciam acidente, evento, risco e susceptibilidade da seguinte forma:

- Acidente: Fato já ocorrido em que foram registradas consequências sociais econômicas (perdas e danos);
- Evento: Fato já ocorrido em que não foram registradas consequências sociais e econômicas relacionadas diretamente a ele;

¹ Acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico, e sua probabilidade de realização. Se vários acontecimentos são possíveis, fala-se de um conjunto de áleas. O equivalente em inglês é hazard (para definir a álea natural). Alguns autores utilizam o termo “perigo” especialmente quando se trata de riscos tecnológicos. (Veyret, 2007, p.24)

- Risco: Possibilidade de ocorrência de um acidente/desastre;
- Susceptibilidade: Possibilidade de ocorrência de um evento;

Para a análise do grau de risco Cerri e Amaral (1998) apresentam também uma equação que é formulada a partir de dois parâmetros principais: a possibilidade de ocorrência de um evento (P); e as consequências sociais e/ou econômicas potenciais (C). Dessa forma o risco (R) corresponde à: $R = P \times C$.

Para Lavell (1999), é possível entender que o risco se faz na inter-relação ou interseção desses dois fatores, cujas características e especificidades são heterogêneas. Neste contexto o autor diz que o risco resulta da “probabilidade de danos e perdas” (Lavell, 1999, p. 3).

De acordo com Wisner et al. (2003, p. 49), risco “é uma função composta dos desastres naturais e o número de pessoas caracterizadas por seus diversos graus de vulnerabilidade para um perigo específico, os quais ocupam espaço e tempo de exposição em um evento perigoso”.

De acordo com Kobiyama (2006, p.17), o ‘risco’ pode ser entendido, como a “probabilidade de perda esperada para uma área habitada em um determinado tempo, devido à presença iminente de um perigo”.

Kobiyama (2006) coloca que:

Quando se trata de risco, deve-se considerar o perigo e a vulnerabilidade (densidade demográfica, infraestrutura, pobreza, etc.) do sistema que está prestes a ser impactado. Além disso, dois tipos de perigo geram situações de risco completamente distintas para uma mesma área, devido à época de ocorrência (estação do ano), a tipologia do fenômeno (inundação ou escorregamento), a intensidade e abrangência dos mesmos (estiagem e tornado). Desta forma, nota-se que a grandeza do perigo não acompanha a do risco. Em outras palavras, o valor do perigo não tem uma relação linear com o do risco. (Kobiyama, 2006, p.18).

No entanto, para Veyret (2007), o risco é uma construção social e, a percepção que os atores tem de algo que representa um perigo para eles próprios, para os outros e seus bens, contribui para construir o risco que não depende unicamente de fatos ou processos objetivos, ou seja, o risco corresponde a “percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele”

Já para Wisner *et al.* (2003), *apud* Saueressig (2012) o risco é a combinação entre a vulnerabilidade e o perigo, ou seja, não pode haver um desastre se há

perigo, mas não existir vulnerabilidade (teoricamente), da mesma forma como não há desastre se houver vulnerabilidade, mas ausência de perigo.

Em relação às áreas de riscos o IPT (2007) destaca que elas constituem-se uma:

Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários) (IPT, 2007, p. 26).

Cristo (2002) lembra que, mesmo existindo uma variada conceituação que nos é doada pela comunidade científica num modo geral, no Brasil, o conceito oficial a respeito de termos relacionados ao estudo de áreas de risco é proposto pelo Ministério do Planejamento e apresentada no Plano Nacional de Defesa Civil, (2007) onde os termos são assim definidos, conforme a tabela 2

Tabela 2 - Termos utilizados pela Defesa Civil, para o estudo de áreas de risco.

Termos	Definição
Risco	Medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis.
Desastre	É o resultado de eventos adversos, naturais ou provocado pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais com consequentes prejuízos econômicos e sociais;
Vulnerabilidade	Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis;
Dano	Medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Se for perdido o controle sobre o risco, pode resultar em perda humana, material ou ambiental, física ou funcional;
Ameaça	Estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso, expresso em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação.

Fonte: Plano Nacional de Defesa Civil (2007).
Organização: Cardias, M.E.M.

Para o IPT (2007) nas últimas décadas tem ocorrido um crescente avanço técnico - científico em relação aos estudos relativos a riscos naturais. A terminologia usualmente empregada pelos profissionais que trabalham com o tema ainda encontra variações e divergências em sua definição, porém em termos gerais, pode-se caracterizar risco como sendo:

A relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco. (IPT 2007, p.26)

2.2 EVENTOS CAUSADORES DE DESASTRES NATURAIS

Os desastres naturais que ocorrem no Brasil estão associados à dinâmica externa do planeta. As chuvas de maior intensidade são as que causam o maior número de prejuízos financeiros, sociais e ambientais, mesmo sendo eventos pontuais, são de grande frequência. Os desastres mais comuns associados às chuvas são: as inundações e as enxurradas. Tem-se também a ocorrência dos movimentos de massa, tais como os deslizamentos, os rolamentos de matacões, e as quedas de blocos rochosos que ocorrem em menor frequência e magnitude; porém são os que causam o maior número de vítimas.

Os desastres naturais podem ser associados a dois tipos de dinâmicas da terra, a dinâmica de encostas e a dinâmica fluvial.

2.2.1 Dinâmica de Encostas: Movimentos de Massa

Com base em Castro (1998), para a Defesa Civil movimento de massa é definido como todo e qualquer movimento coletivo de materiais terrosos e/ou rochosos, independentemente da diversidade de processos, causas, velocidades, formas e demais características que compõem ou desencadeiam o processo.

Os movimentos de massa consistem em importante processo natural na dinâmica das vertentes, fazendo parte da evolução geomorfológica em regiões serranas. Entretanto, conforme Tominaga (2007), o crescimento da ocupação urbana indiscriminada em áreas desfavoráveis, sem o adequado planejamento do

uso do solo e sem a adoção de técnicas adequadas de estabilização de vertentes, está disseminando a ocorrência de acidentes associados a estes processos, que muitas vezes atingem dimensões de desastres.

Para Nummer e Pinheiro (2013, p.67): “os movimentos de massa são processos geológicos importantes que podem ocorrer em qualquer momento e em praticamente todos os locais da superfície da terra”. Ainda segundo os autores os movimentos de massa são conhecidos habitualmente por escorregamentos e juntamente com o intemperismo e a erosão, contribuem para a evolução da paisagem, modificando a forma das vertentes e encostas.

Assim, os movimentos de massa podem ser de diversos tipos, pois envolvem diferentes processos que, relacionados ao tipo de material envolvido no evento, classificam-nos. Uma das classificações mais utilizadas no Brasil é a de Augusto e Fornasari Filho (1992), na qual se denomina o processo ao tipo de material e dinâmica do solo onde os movimentos ocorrem, conforme a tabela 3.

Tabela 3 - Principais tipos de movimentos de massa.

PROCESSOS	DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL
Rastejos	<ul style="list-style-type: none"> - Vários planos de deslocamento (internos); - Velocidades muito baixas a baixas e decrescentes com a profundidade; - Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes; - Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada, - Geometria indefinida
Escorregamentos	<ul style="list-style-type: none"> - Poucos planos de deslocamento (externos); - Velocidades médias a altas; - Pequenos a grandes volumes de material - Geometria e materiais variáveis; Planares – solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza; Circulares – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas Em cunha – solos e rochas com dois planos de fraqueza
Quedas	<ul style="list-style-type: none"> - Sem planos de deslocamento; - Movimentos tipo queda livre ou em Plano inclinado; - Velocidades muito altas; - Material rochoso; - Pequenos a médios volumes; - Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc; - Rolamento de matacão e - Tombamento
Corridas	<ul style="list-style-type: none"> - Muitas superfícies de deslocamento; - Movimento semelhante ao de um líquido viscoso; - Desenvolvimento ao longo das drenagens; - Velocidades médias a altas; - Mobilização de solo, rocha, detritos e água; - Grandes volumes de material e - Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

Fonte: Augusto e Fornasari Filho, 1992.

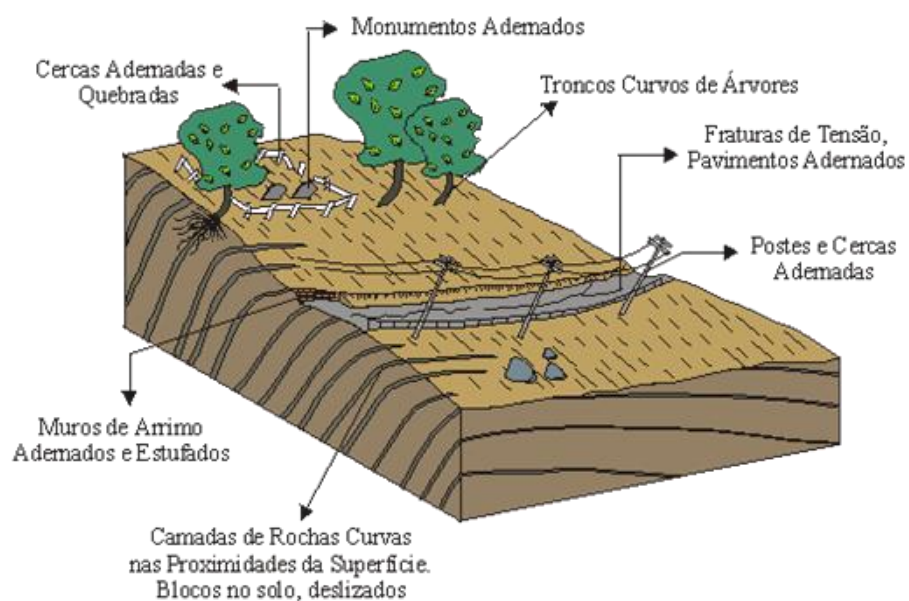
Organização: Cardias. M.E.M.

Infanti Jr. & Fornasari Filho (1998), ressaltam que esses tipos de movimentos de massa supracitados são os mais frequentes no Brasil e conceitua seus processos causadores da seguinte forma:

a) Rastejos: Consistem no movimento lento e contínuo da massa de solo de um talude. Corresponde a uma deformação de caráter plástico que não apresenta o desenvolvimento de uma superfície definida de ruptura, figura 1.

Tal processo é o causador de danos econômicos significativos, principalmente aqueles que afetam as encostas próximas a obras de engenharia civil, interferindo em fundações, pontes, entre outros.

Figura 1 - Esquema para movimento de rastejo



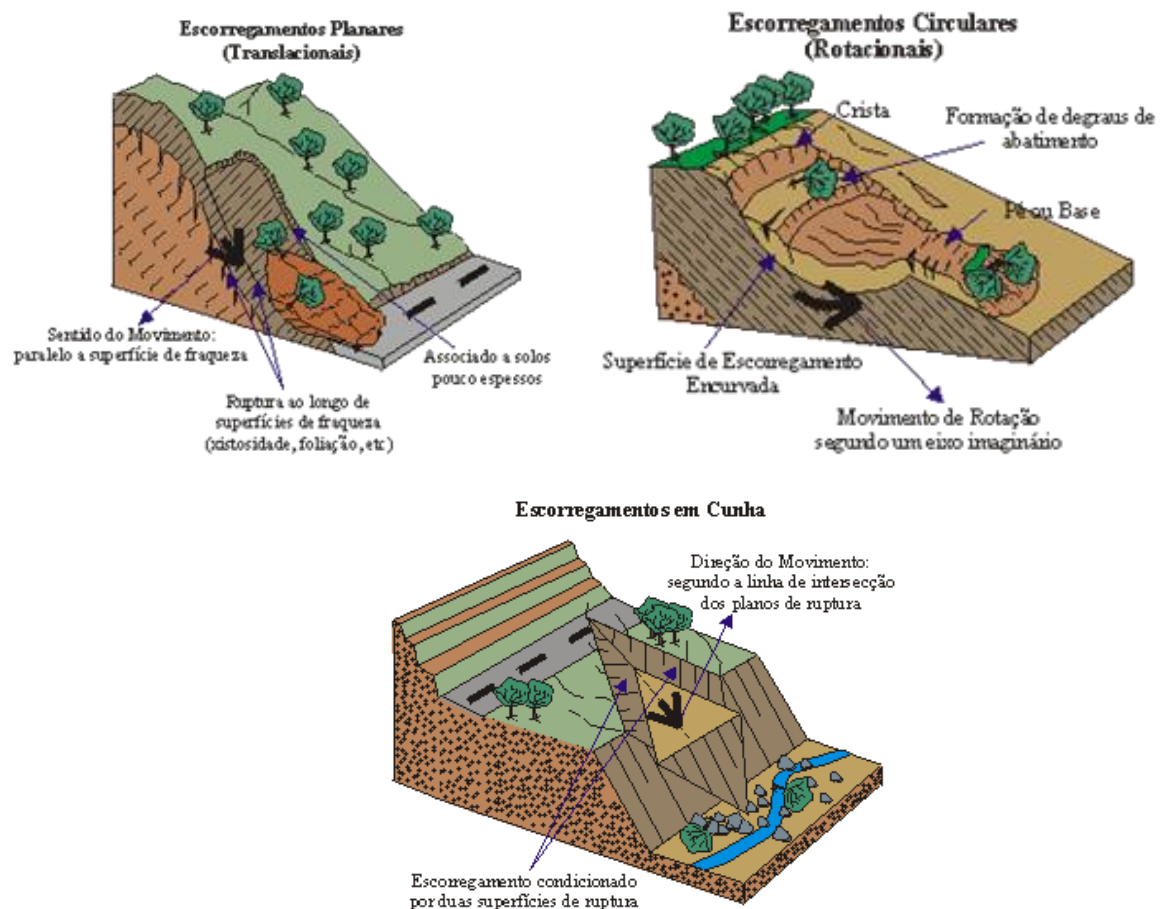
Fonte: Bloom (1998) apud Infanti Jr.& Fornasari Filho (1998)

b) Escorregamentos: Consistem no movimento rápido de massas de solo ou rocha, geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora de talude, (figura 2). Com relação à geometria da ruptura, os escorregamentos podem ser divididos em planares, circulares e em cunha.

Conforme Rebelo (2010) os movimentos translacionais ou planares, na maior parte dos casos, seguem uma superfície plana, bem lubrificada, e mais ou menos

inclinada o que corresponde aos deslizamentos planares, que comumente são rasos e podem evoluir para corridas de detritos. Já os movimentos rotacionais, também chamados de circulares, são verificados segundo uma ou várias superfícies de deslizamento, ocorrendo geralmente em solos espessos e em rocha alterada, devido à erosão da base das encostas ou devido ao corte para a construção de rodovias e habitações.

Figura 2 - Esquema para escorregamentos planares, circulares e em cunha.

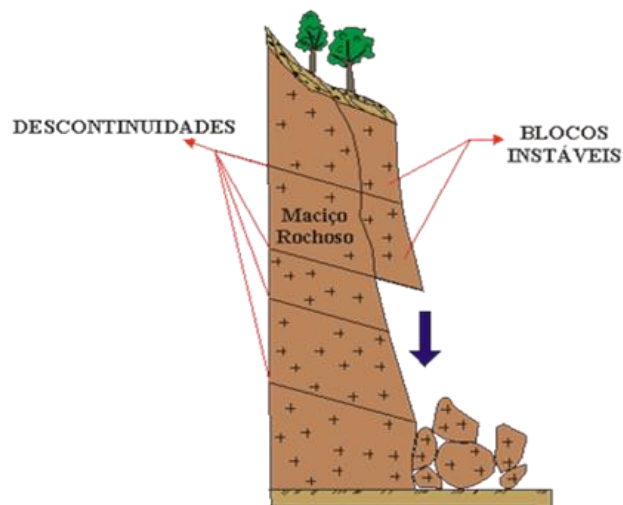


Fonte: Bloom (1998) apud Infanti Jr. & Fornasari Filho (1998)

No que se refere aos movimentos em cunha, Nummer e Pinheiro (2013) afirmam que estes ocorrem em maciços rochosos que apresentam forte controle estrutural. As estruturas geológicas, ao interceptarem-se, originando um prisma ou cunha que possui a tendência de deslizar conforme a direção e o caimento da linha de intersecção desses planos. Esses tipos de escorregamentos são encontrados em maciços rochosos que sofreram desconfinamento por algum tipo de intervenção antrópica, ou por erosão.

c) Queda de Blocos: Conforme se observa na figura 3, envolve materiais rochosos de volume e litologia diversos, que se destacam de taludes ou encostas íngremes e se deslocam em movimento tipo queda livre. Segundo Nummer e Pinheiro (2013) acontecem sob a ação da gravidade sem a presença de cisalhamento e são associadas à presença de descontinuidades nos maciços rochosos, o que influencia a forma do material instabilizado.

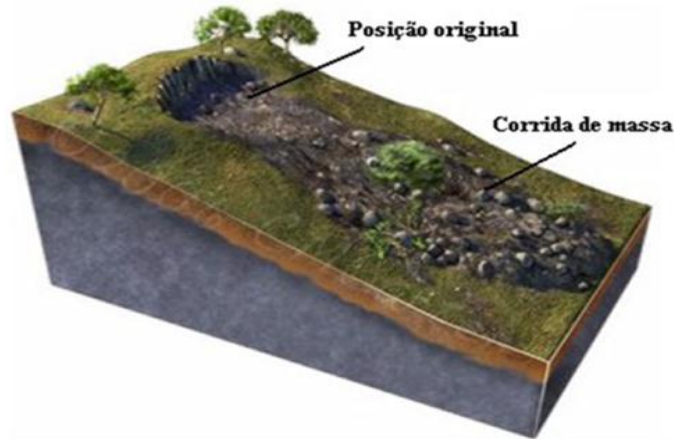
Figura 3 - Esquema para ocorrência de queda de blocos.



Fonte: Infanti Jr. & Fornasari Filho, (1998).

d) Corridas: São movimentos gravitacionais de massa, com grande dimensão e que se deslocam na forma de escoamento rápido, (figura 4). Caracterizam-se pelo grande volume de material que mobilizam e pelo extenso raio de alcance que possuem. De acordo com Nummer e Pinheiro (2013) esses movimentos começam como um escorregamento no topo da encosta, onde o material mobilizado atinge os cursos de água formando uma massa densa e viscosa.

Figura 4 - Esquema para corridas de massa.



Fonte: Infanti Jr. & Fornasari Filho, (1998).

2.2.2 Dinâmica Fluvial: Inundações e Enxurradas

Conforme Amaral e Ribeiro (2009) as inundações são eventos naturais que ocorrem com periodicidade nos cursos d'água, e em geral são deflagrados por chuvas fortes e rápidas ou chuvas de longa duração.

Ainda segundo Amaral e Ribeiro (2009), a amplitude e frequência das inundações ocorrem devido à intensidade e distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água e grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem.

Em geral as planícies e fundos de vales apresentam um escoamento superficial lento das águas das chuvas, já nas áreas urbanas ocorre uma intensificação desses fenômenos devido a ações antrópicas (impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água).

De acordo com IPT (2007), alagamento pode ser definido através do acúmulo momentâneo de águas em uma determinada área por problemas no sistema de drenagem, podendo desta forma existir ou não uma relação com processos de natureza fluvial.

Para Castro (2003), nas inundações as águas elevam seu nível paulatina e previsivelmente, mantendo-se em situação de cheia durante algum tempo e, após, escoam gradualmente. As inundações são em geral relacionadas com períodos demorados de chuvas contínuas e caracterizadas por grande extensão de abrangência, ocorrendo principalmente em grandes bacias hidrográficas e em rios de planície.

Segundo Tucci (1995), as inundações em áreas urbanas são responsáveis por grandes desastres e geram dois processos que ocorrem isoladamente ou de forma integrada: as inundações em áreas ribeirinhas e as inundações incrementadas ou provocadas pela urbanização.

As inundações em áreas ribeirinhas são causadoras de grandes desastres, principalmente naquelas cidades que se situam nas margens de grandes rios, onde a população que ocupa as margens de rios e planícies de inundação, em geral é de baixa renda. As inundações podem ser causadas pelo processo de urbanização e ocorre devido à impermeabilização do solo, fato esse que se dá através da pavimentação das vias e das edificações e da redução das áreas verdes. Dessa forma ocorre o aumento da quantidade de água que escoar durante a chuva e do limite da área de inundação.

Castro (2003) enfatiza que as inundações em grandes bacias evoluem de forma previsível e desenvolve-se de montante para jusante, guardando intervalos regulares. O autor ainda ressalta que a previsibilidade das cheias periódicas e graduais facilita a convivência com o fenômeno, de tal forma que grandes danos ocorrem apenas nas inundações excepcionais ou em função de vulnerabilidades culturais.

Para o IPT (2007) as inundações são uma elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devido ao aumento da vazão ou descarga, enquanto que enxurrada é definida como um escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado as áreas de domínio dos processos fluviais. Nesse mesmo sentido, Castro (1998) define enxurrada como o volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas.

As enxurradas, de acordo com Castro (2003), são provocadas por chuvas intensas e concentradas, que produzem rápidas e violentas elevações dos caudais, que por sua vez escoam de forma rápida e intensa. Em grande parte, as enxurradas ocorrem em áreas mais íngremes e em bacia de tamanho médio ou pequeno. Por possuírem ascensão e descenso muito rápidos, as enxurradas surpreendem pela violência falta de previsibilidade com que ocorrem, causando grandes perdas materiais e humanas.

Assim a diferença entre inundação e enxurrada se dá devido ao tempo que a água leva para extravasar o leito do curso d'água, se o tempo for curto com uma precipitação intensa em um período de curto tempo a inundação será classificada como enxurrada. As principais consequências geradas pelas inundações e enxurradas são desabrigo de pessoas, danos em lavouras, danos em moradias, destruição de edificações, de pontes, e danos na rede viária.

Outro termo bastante utilizado para desastres de dinâmica fluvial é o alagamento, que conforme Castro (2003) são águas acumuladas nas ruas dentro de perímetros urbanos, por fortes precipitações pluviométricas, e estão associados a sistemas de drenagem deficientes. Nos alagamentos, o acúmulo das águas depende muito mais de uma drenagem deficiente, que dificulta a vazão das águas acumuladas, do que das precipitações locais.

De acordo com o IPT (2007) o alagamento define-se como o acúmulo momentâneo de águas em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

2.2.3 Vulnerabilidade

Este item traz com maior detalhe os conceitos e formas de avaliação da vulnerabilidade, uma das variáveis componentes da quantificação do risco, visto ser esta o tema central da dissertação.

Ribeiro (1995) em seu artigo "Sociologia dos Desastres" afirma que vulnerabilidade é uma manifestação resultante do processo de desenvolvimento das relações sociais, sendo assim sinônimo de insegurança e de fragilidade frente a um perigo. O autor ainda relata que enquadrado numa teoria social dos desastres a

interpretação da vulnerabilidade é atravessada por uma dupla referencia analítica que contribui de forma inequívoca para sua compreensão.

Dessa forma, conforme Ribeiro (1995) a vulnerabilidade é tematizada como um processo dinâmico, com repercussões na fase de produção/reprodução social, na fase de ruptura/emergência, ou na fase de reconstrução/desenvolvimento que são assim conceituadas:

Fase de Produção/Reprodução: É caracterizada pela matriz alargada das relações sociais que configura os processos produtivos e as dinâmicas de funcionamento implicadas na interação entre o sistema social e o ambiente construído. É nesta fase que se estruturam algumas das opções globais mais importantes para o futuro das sociedades, tanto podendo contribuir para mitigar os riscos de desastre como para acentuar as vulnerabilidades do sistema social. Nesta fase ocorre o desenvolvimento das condições propiciadoras para um aumento ou diminuição dos parâmetros de vulnerabilidade do sistema social face aos perigos e aos riscos de desastres.

Fase de Ruptura/Emergência: Nesta fase ocorre o confronto entre o grau de preparação do sistema social e os efeitos produzidos pelo acidente. Nela são testados os modelos pré-definidos de planejamento em casos de emergências, ou ainda na falta desses o improvisado de medidas e procedimentos em relação ao acidente ocorrido o que vem a alterar as rotinas habituais e o sistema é obrigado a encontrar soluções rápidas que colaborem com a normalização da situação. Durante essa fase definem-se os atributos da vulnerabilidade relativamente às condições do sistema social para absorver o impacto do desastre, através da matriz de articulação entre a existência e a ausência dos meios e recursos necessários para fazer diante ao acidente e o grau de preparação do sistema sócio técnico e cultural que gere a atuação do socorro.

Fase de Reconstrução/Desenvolvimento: Nesta fase são definidas as principais estratégias que irão consignar o processo sócio-econômico e político de recuperação do sistema social diante aos efeitos provocados pelo acidente. Também se equacionam os modelos e projetos de intervenção mais adequados a reabilitação do sistema social afetado pelo desastre. Neste período os fatores de vulnerabilidade inferem-se da maior ou menor capacidade do sistema social se recuperar frente aos danos provocados pelo desastre.

Diante do exposto Ribeiro (1995) afirma que a condição de vulnerabilidade é o resultado, ou consequência do próprio processo social, refletindo socialmente nas relações que definem o tipo e estágio de desenvolvimento de uma sociedade.

Conforme Castro (1998, p. 188) o termo vulnerabilidade é considerado como sendo a:

1. Condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis.
2. Relação existente entre a magnitude da ameaça, caso ela se concretize, e a intensidade do dano consequente.
3. Probabilidade de uma determinada comunidade ou área geográfica ser afetada por uma ameaça ou risco potencial de desastre, estabelecida a partir de estudos técnicos.
4. Corresponde ao nível de insegurança intrínseca de um cenário de desastre a um evento adverso determinado. Vulnerabilidade é o inverso da segurança. (Castro, 1998, p.188).

Lavell (1999, p. 7) afirma que: “a vulnerabilidade significa uma propensão de sofrer danos, e, ao mesmo tempo, uma medida das dificuldades enfrentadas por uma sociedade para se recuperar do dano sofrido”. Conforme o (IPT 2007, p 26), o termo vulnerabilidade representa o “grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade, dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo”.

O Caderno Didático nº 6 intitulado “Desastres Naturais e Geotecnologias” – Vulnerabilidade, Saito (2011) afirma que a vulnerabilidade pode ser compreendida teoricamente pela interação entre elemento exposto-fenômeno e as perdas que ocorrem em função da magnitude dos efeitos do fenômeno e a natureza dos elementos expostos. O que significa para o autor que a vulnerabilidade é de caráter estritamente social, visto que é proporcional a resposta que um determinado grupo social pode dar a um desastre.

Segundo o IPT (2007), fatores econômicos, políticos, sociais e culturais contribuem para o avanço e a perpetuação, do aumento populacional nas áreas de risco (susceptíveis e vulneráveis a deslizamentos e inundações), nas grandes cidades brasileiras. Esse quadro de fatores pode ser sintetizado da seguinte maneira:

- Crise econômica e social com solução em longo prazo;
- Política habitacional para baixa renda historicamente ineficiente;
- Ineficácia dos sistemas de controle do uso e ocupação do solo;
- Inexistência de legislação adequada para áreas suscetíveis aos riscos mencionados;

- Inexistência de apoio técnico para as populações;
- Cultura popular de “morar no plano”.

Para Veyret (2007. p.11), esse tipo de risco, denomina-se de risco social, e definido da seguinte forma:

O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. Ele existe apenas em relação a um indivíduo e a um grupo social ou profissional, uma comunidade, uma sociedade que o apreende por meio de representações mentais e com ele convive por meio de práticas específicas. (Veyret, 2007. p.11)

A autora ainda descreve que um risco para ser considerado como tal pelos políticos ele deve ser “calculável e avaliável”. A partir do momento em que o cálculo probabilístico atinge seu limite, a noção de risco perde sua pertinência e entra-se então no campo da incerteza.

Um acontecimento que ocorre de forma imprevisível e excepcional não é inserido a uma política de prevenção, ele é considerado um acidente que foi gerado subitamente.

Segundo Veyret (2007) um processo potencialmente perigoso pode ser definido como um risco para as populações afetadas, logo que este se torna previsível, devido à emissão de sinais prévios, ou em razão da repetição do processo que permite o estabelecimento de uma frequência e que a vulnerabilidade exprime o grau das consequências previsíveis geradas por um fenômeno natural que podem afetar o alvo. A autora afirma que:

A vulnerabilidade se mede pela estimativa dos danos potenciais que podem afetar um alvo, tal como o patrimônio construído ou a população. Ela concerne, portanto, as perdas possíveis e permite, por exemplo, exprimir a capacidade de resistência das construções diante do fenômeno físico ou de processos como explosão ou incêndio na esfera industrial. (Veyret, 2007, p.39)

Chardon (2008) em seu artigo intitulado “Amenaza, Vulnerabilidad Y Sociedades Urbanas” traz um quadro com a evolução do conceito de vulnerabilidade construído através da concepção de diversos autores em datas diferentes que é demonstrado no quadro 1.

Quadro 1 - Evolução do conceito de vulnerabilidade.

A vulnerabilidade é inconcebível	Consideram vários tipos de vulnerabilidade sem estarem relacionados entre si.	A vulnerabilidade como resultado dos processos.	A vulnerabilidade é um sistema de processos gerados complexos envolvidos sobre vulnerabilidades
As reflexões são focadas exclusivamente no perigo	Anderson y Woodrow (1989): Vulnerabilidade do tipo de material físico, inspirador – sócia I- Organizacional e do Comportamento.	Ratick(1994): Vulnerabilidade gerada pela exposição, resistência, resiliência, recuperação, aprendizagem e adaptação.	Chardon (2008): A Vulnerabilidade é um sistema complexo que envolve processos gerados em fatores sócio-econômicos de vulnerabilidade física
	Wilches Chaux (1989): vulnerabilidade de tipo física, econômica, social, política, técnica, ideológica, cultural, educativa, ecológica e institucional.	Blaikie et al. (1996): Vulnerabilidade causada por causas subjacentes, a dinâmica e as condições inseguras pressiones. Cardona (2001) y Turner (2003): A vulnerabilidade depende da exposição, fragilidade social e falta de resiliência.	

Fonte. Chardon, 2008. Organização: Cardias, M.E.M.

Diante dessa evolução Chardon (2008) enfatiza que o conceito de vulnerabilidade não é fácil de definir ou de enquadrá-lo, pois existem muitos pontos de vista e abordagens em áreas diferentes da ciência o que acaba por enriquecer o tema. A autora afirma que na área de gestão de riscos ainda há muita incerteza, tentativas e erros que permitem pensar que a verdade ainda não foi dita ou alcançada.

Para Chardon (2008) a vulnerabilidade corresponde à probabilidade que um objeto ou elemento exposto a uma ameaça natural, tecnológica, antrópica ou sócio natural, sofra danos e perdas humanas e materiais no momento do impacto do fenômeno, também lutando para se recuperar a partir deste, a curto, médio ou longo prazo o que significa que a vulnerabilidade é considerada antes, durante e após o evento. Isto implica que a vulnerabilidade também expressa à incapacidade de antecipar, a inflexibilidade do elemento exposto, a sua incapacidade para resistir ou

para absorver o impacto (resistência) e se adaptar às mudanças de todos os tipos que ele gera para recuperar e restabelecer os meios de subsistência (resiliência).

Conforme Tominaga (2009,); as Nações Unidas realçam que a vulnerabilidade aos desastres naturais de uma comunidade pode aumentar de acordo com as características físicas, sociais, econômicas e ambientais que esta possui. Apesar dos perigos naturais ameaçarem igualmente qualquer pessoa, os mais desfavorecidos, que possuem baixa renda e, portanto vivem em áreas mais densamente povoadas, em terrenos de maior suscetibilidade aos perigos e moradias mais frágeis são os mais atingidos.

Já para Julião *et al* (2009, p.22) o termo vulnerabilidade significa:

O grau de perda de um elemento ou conjunto reporta-se aos elementos expostos em resultado da Pressupõe a definição de funções ou ocorrência de um processo (ou ação) natural tecnológico ou misto de determinada severidade. Expressa numa escala de zero considerado (sem perda) a um (perda total). (Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base municipal, 2009, p.22).

A vulnerabilidade engloba uma diversidade de fatores que podem diminuir ou aumentar os efeitos do contato com os perigos em que o homem, seja de forma individual ou em grupos, está exposto nas diferentes situações de sua vida.

Dentre essas situações pode-se citar: uma doença, a perda do emprego, uma inundação, um assalto, um deslizamento, entre outros. Diante do exposto o termo vulnerabilidade surge como um conceito chave que permite que se entendam quais as condições de perigo em que uma determinada população se encontra possa tornar-se um desastre.

Para Galderisi *et al.*, (2010) vulnerabilidade seria a combinação do estado de um sistema com outros fatores, como capacidade para enfrentar e se recuperar de um evento catastrófico, o que introduz os conceitos de resiliência e resistência. O ponto central a ser sempre observado é que pessoas diferentes, mesmo dentro da mesma região, têm vulnerabilidade diferente aos perigos a que estão expostas.

Szlafsztein (2010) afirma que a vulnerabilidade a desastres ambientais é a incapacidade de uma pessoa ou sociedade de evitar os impactos das ameaças de origem natural, e decorre de uma combinação de processos econômicos, sociais, ambientais e políticos. Neste sentido o autor relata que as consequências dos desastres ambientais não são experimentadas igualmente por todos.

Diferentemente do que ocorre com as ameaças, a vulnerabilidade é parte de uma construção da sociedade através das suas decisões e ações, tais como o crescimento acelerado e desordenado das cidades, o uso de formas construtivas e materiais não apropriados ao meio físico, a pobre organização e disponibilidade de recursos para uma rápida recuperação, e a escassa diversificação de meios de vida.

No que se refere à avaliação da vulnerabilidade Busso (2002) relata que a vulnerabilidade pode ser avaliada através de quatro dimensões, que estão classificadas dentro da vulnerabilidade social:

- Habitat: onde são consideradas as condições habitacionais e ambientais, tipo de moradia, saneamento, infraestrutura urbana, equipamentos e riscos de origem ambiental;

- Capital Humano: do qual são requisitos de observação à escolaridade, alfabetização, assistência escolar, saúde, desnutrição, ausência de capacidade e experiência de trabalho;

- Econômica: através da inserção de trabalho e renda; de proteção social que incluem a cotização a sistema de aposentadoria, cobertura de seguros sociais e outros e de,

- Capital Social: onde a participação política, associativismo, inserção em redes de apoio, são considerados.

Já Cunha et al (2006) elaboraram índices para compor zonas de vulnerabilidade para Portugal. Ao avaliar a potencialidade da metodologia, os autores chamam a atenção de que há a necessidade de um olhar mais minucioso e qualitativo que venha dialogar com os resultados da metodologia aplicada, refinando-a.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2007) utiliza como método para avaliação da vulnerabilidade, o parâmetro qualidade das ocupações, considerando-se, basicamente duas tipologias construtivas:

a) alta vulnerabilidade de acidentes (V1): baixo padrão construtivo onde predominam moradias construídas com madeira ou restos de material com baixa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos; b) baixa vulnerabilidade de acidentes (V2): médio a bom padrão construtivo onde predominam moradias construídas em alvenaria com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos. IPT (2007, p. 108).

Ribeiro (1995) ainda enfatiza que a análise das vulnerabilidades sociais repousa em uma leitura interpretativa e integrada de componentes de incidência sócioestrutural, sóciourbanística e sócio cultural. Que no domínio sócio estrutural é importante avaliar variáveis como a composição familiar, estrutura etária e sexual, níveis de ensino, redes de vizinhança e composição sócio profissional, pois são determinantes para uma interpretação dos fatores de vulnerabilidade das comunidades e de grupos sociais.

Em um contexto sócio cultural é analisada a formação escolar, o acesso a programas informativos e formativos no domínio da segurança e da proteção civil, com suas respectivas taxas de incidência e os mecanismos simbólicos culturais que se constituem como instrumentos analíticos para a compreensão dos parâmetros de vulnerabilidade. E que na vertente sóciourbanística devem ser analisados a estrutura e malha urbana existente, tipo de habitação e suas tipologias (arquitetônicas e construtivas), estado de conservação, manutenção e densidade ocupacional, pois contribuem para o conhecimento e diferenciação dos padrões de vulnerabilidade existentes no sistema social.

Diante do exposto Ribeiro (1995) estrutura as variáveis de vulnerabilidade social em três (03) classes diferentes conforme segue o quadro 2.

Quadro 2 - Variáveis de vulnerabilidade social conforme Ribeiro (1995)

VARIÁVEIS SÓCIO ESTRUTURAIS	VARIÁVEIS SÓCIO URBANÍSTICAS	VARIÁVEIS SÓCIO CULTURAIS
<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura etária e sexual; - Estrutura sócio profissional; - Regime Jurídico do alojamento; - Níveis de ensino; - Família e - Grupos críticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura e malha urbana existente; - Tipo de habitação e suas tipologias; - Estado de conservação das habitações e - Densidades ocupacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> - Culturas de risco específicas; - Ações de formação (taxas de incidência); - Formação escolar; - Mecanismos de comunicação.

Organização: Cardias, M.E.M.

Para Busso (2002) uma parcela significativa da população é vulnerável, apesar de não ser considerada pobre de acordo com os critérios estabelecidos pela linha da pobreza. A autora destaca quatro variáveis para representar a vulnerabilidade social que são: a) Habitat: que se refere às condições habitacionais e ambientais, o tipo de moradia, saneamento, infra estrutura urbana, equipamentos

e riscos de origem ambiental; b) Capital Humano: que diz respeito à escolaridade, alfabetização, assistência escolar, saúde, desnutrição, ausência de capacidade e experiência de trabalho; c) Econômica: que faz referência a inserção de trabalho e renda, de proteção social (cotização a sistema de aposentadoria, cobertura de seguros sociais e outros) e d) Capital Social: que faz alusão à participação política, associativismo e inserção em redes de apoio.

Nesse contexto Busso (2002) afirma que a pobreza é a causa e a consequência da vulnerabilidade.

Ainda referindo-se as variáveis que determinam a vulnerabilidade social Cutter *et al* (2003) as estruturam em seis (06) classes conforme o quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis da vulnerabilidade social conforme Cutter *et al* (2003)

Populações com necessidades especiais	População sem abrigo, residentes em lares. Difíceis de identificar (doentes ou temporárias), muitas vezes invisíveis nas comunidades.
Idade	Idosos e crianças (afeta a mobilidade, requer cuidados especiais, maior suscetibilidade para se magoar).
Estatuto sócio econômico	Ricos e pobres (capacidade de absorver danos e de recuperar, mais bens materiais a perder).
Raça e etnia	Hispânicos (nos EUA) Barreiras linguísticas e culturais, falta de acesso a recursos pós desastres, tendência para ocupar zonas de perigo elevado.
Sexo	Mulheres (empregos com altas taxas de feminização podem ser afetados, salários mais baixos, tarefas de prestação de cuidados).
Tipo de habitação e título de propriedade	Inquilinos e habitações móveis (com frequência os inquilinos tem seguro e nem investem na comunidade, tipo de habitação e construção).

Fonte: Cutter *et al* (2003)

Organização: Cardias, M.E.M.

Dentro do contexto Lico (2012) enfatiza que quando se analisa a vulnerabilidade de uma comunidade é fundamental que os fatores humanos sejam considerados, uma vez que são eles que, de forma geral, mais influenciam na severidade de um desastre. Dentre esses fatores o autor destaca:

a) Riqueza. É um dos fatores mais importantes na análise de vulnerabilidade. As classes com menor poder aquisitivo não possuem condições de pagar por moradias que possuem uma infraestrutura que suporte os eventos extremos. Eles possuem uma capacidade menor de adquirir os recursos necessários para se recuperarem de possíveis desastres, não possuem seguros em suas residências e

também são menos propensos a ter assistência médica. Porém existe uma contrapartida de que em geral as comunidades possuem uma maior afinidade entre si, portanto unem-se e o poder de resiliência torna-se mais eficaz, pois se ajudam mutuamente na reconstrução de suas moradias.

b) Educação. Outro importante fator a influenciar nos impactos da exposição a perigos. Com a educação é possível aprender métodos que colaborem no sentido de evitar e/ou reduzir impactos. Quando a população ou parte dela é alfabetizada, mensagens escritas na forma de cartazes, alertas, placas de aviso, entre outros, podem ser utilizados para informar sobre os perigos e procedimentos a serem adotados em condição de desastre. Em alguns casos o acompanhamento da previsão do tempo por parte da população ajuda a reduzir perdas maiores, pois as informações colaboram na agilidade frente a eventos, evitando até mesmo riscos de morte.

c) Governança. Estes podem promover políticas que colaborem com a redução da vulnerabilidade, estabelecendo estruturas administrativas que serão encarregadas da criação de metodologias voltadas para essa redução. Além disso, podem ainda, apoiar, patrocinar esforços em educação e conscientização, bem como de desenvolvimento econômico para reduzir a pobreza. Possui ainda um recurso importante como as redes sociais e a mídia dos quais podem utilizar para capacitar a população no sentido de ajudarem-se mutuamente, promovendo ainda através desses meios cursos e propagandas com fins educativos que colaborem na preparação dessas populações caso ocorram desastres.

d) Tecnologia. A tecnologia atual possui uma importância significativa no que se refere à vulnerabilidade e os métodos de prevenção relacionados a ela, pois possui a capacidade de prever eventos extremos e assim através disso colaborar com o preparo da população para que tenham suporte aos impactos e também nas ações de resiliência.

e) Idade. No que se refere a este fator, as crianças e os idosos tendem a ser os mais vulneráveis, pois possuem menor força física, portanto tendem a ser mais suscetíveis, em alguns casos podem não sobreviver a catástrofes. Nos idosos tem-se também o agravante de que a grande maioria possui a visão e a audição menos aguçada, gerando assim pessoas mais vulneráveis a desastres, nas crianças o que soma a falta de força física é o entendimento referente ao que acontece ao seu

entorno, isso de dá pelo fato de não terem as orientações suficientes para tais acontecimentos.

Diante do exposto, para a pesquisa que aqui é apresentada baseou-se nas variáveis de Ribeiro (1995) e que ajustadas ao questionário aplicado na área de trabalho escolhida foram distribuídas da seguinte forma:

Variáveis Sóciourbanas:

- Casa do tipo (alvenaria, madeira, mista e material alternativo);
- Número de pavimentos da casa;
- Estrutura da rua (asfaltada, de paralelepípedo, de terra) e,
- Condições da área (com risco de deslizamento, com risco de inundação, com lixo próximo a casa, esgoto céu aberto).

Variáveis Sócioestruturais:

- Sexo;
- Idade;
- Escolaridade e
- Cor da pele.

Variáveis Sócio culturais:

- Parentes morando no bairro;
- Quando ocorreram deslizamentos ou inundações procurou abrigo onde;
- Benefícios do governo;
- Locais que frequenta;
- Participação em entidades associativas e
- Frequência de atividades como: conversar com vizinhos sobre a localidade, reuniões municipais, solicitação de favores a vizinhos e conversar com vizinhos sobre questões do dia a dia.

O quadro 4 representa o resumo das variáveis utilizadas pelos autores supracitados, juntamente com as variáveis que são utilizadas nesta pesquisa e que tiveram como base Ribeiro (1995) e que foram elaboradas conforme questionário aplicado em campo.

Quadro 4 - Variáveis utilizadas para avaliação da vulnerabilidade.

VARIÁVEIS DE VULNERABILIDADE CONFORME RIBEIRO (1995)	VARIÁVEIS DE VULNERABILIDADE CONFORME BUSO (2002)	VARIÁVEIS DE VULNERABILIDADE CONFORME CUTTER <i>et al</i> (2003)	VARIÁVEIS DA VULNERABILIDADE CONFORME LICCO (2012)
SÓCIO URBANAS: - Densidade (índice de ocupação); - Ritmos e modo de utilização; - Rácio habitacional/ não habitacional; - Rácio população residente/população presente; - Malha e tecido urbano e - Equipamentos coletivos.	HABITAT - Condições habitacionais; - Tipo de moradia; - Saneamento; - Infraestrutura urbana; - Equipamentos e - Riscos de origem ambiental	POPULAÇÕES COM NECESSIDADES ESPECIAIS - População sem abrigo e - Residentes em lares	RIQUEZA - Classes com menor poder não possuem condições de pagar por moradias que possuem uma infraestrutura que suporte os eventos extremos.
SÓCIO ESTRUTURAIS: - Estrutura etária e sexual; - Estrutura sócio profissional; - Regime jurídico do alojamento; - níveis de ensino; - Família e - Grupos críticos	CAPITAL HUMANO - Escolaridade; - Alfabetização; - Assistência escolar; - Saúde; - Desnutrição; - Ausência de capacidade e - Experiência de trabalho.	IDADE - Idosos e crianças	EDUCAÇÃO - Quando a população ou parte dela é alfabetizada, mensagens escritas na forma de cartazes, alertas, placas de aviso, entre outros, podem ser utilizados para informar sobre os perigos e procedimentos a serem adotados em condição de desastre.
SÓCIO CULTURAIS - Culturas de risco específicas; - Ações de formação; - Formação escolar e - Mecanismos de comunicação.	ECONÔMICA - Inserção de trabalho e renda e - de proteção social (cotização a sistema de aposentadoria, cobertura de seguros sociais e outros).	ESTATUTO SÓCIO ECONÔMICO - Ricos e pobres	GOVERNANÇA Estes podem promover políticas que colaborem com a redução da vulnerabilidade, estabelecendo estruturas administrativas que serão encarregadas na criação de metodologias voltadas para essa redução.
	CAPITAL SOCIAL - Participação política; - Associativismo e - inserção em redes de apoio	RAÇA E ETNIA - Hispânicos (nos EUA)	TECNOLOGIA - Possui a capacidade de prever eventos extremos e assim através disso colaborar com o preparo da população para que tenham suporte aos impactos e também nas ações de resiliência.
		SEXO - Mulheres	IDADE - No que se refere a este fator, as crianças e os idosos tendem a serem os mais vulneráveis, pois possuem menor força física, portanto tendem a ser mais suscetíveis.
		TIPO DE HABITAÇÃO E TÍTULO DE PROPRIEDADE - Inquilinos e - Habitações móveis	

Fonte: Ribeiro (1995); Busso, (2002), Cutter et al (2003) e Lico (2012.).

Organização: Cardias, M.E. M

2.3 PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DE SANTA MARIA - RS

O Plano Municipal de Redução de Risco de Santa Maria (Parecer Jurídico no197/PGM/2005) data de 2006 e foi elaborado pela empresa Concrettec Indústria de Artefatos de Concreto Ltda., tendo como coordenador e responsável técnico a engenheira civil Fernanda Neves. Os conceitos e a metodologia descrita a seguir estão contidos neste documento.

A metodologia para a elaboração deste documento partiu de uma análise dos tipos de desastres ocorridos no período de 1980 a 2000 no município de Santa Maria. Destes, no Bairro João Goulart, foram registrados: inundações e alagamentos; erosão e escorregamento de margem e escorregamento de encosta. O mapeamento das áreas de risco correspondeu a um zoneamento onde foram identificadas áreas homogêneas em relação ao grau de risco para cada tipologia de evento.

2.3.1 Metodologia para mapeamento de áreas de risco de escorregamento

Foi realizado inicialmente uma pré-setorização da área utilizando para isto parâmetros como declividade/inclinação, tipologia do processo, posição de ocupação em relação à encosta e qualidade da ocupação (vulnerabilidade).

Foram consideradas áreas de risco aquelas com declividade superior a 30%. A ocupação em relação à encosta indicou a possibilidade de queda ou alcance. As moradias localizadas no alto da encosta apresentariam possibilidade de queda e as localizadas na base a possibilidade de alcance.

A classificação da vulnerabilidade se deu, segundo a equipe que trabalhou no PMRR, pela avaliação da “qualidade da ocupação”, isto é, os tipos de materiais e técnicas empregados na construção das moradias. Conforme o documento foram consideradas mais vulneráveis as moradias de baixo padrão construtivo e de materiais que oferecem menor resistência ao impacto da massa escorregada.

Foram determinados 04 graus (níveis) de probabilidade de ocorrência do processo de risco com base nas informações geológico-geotécnicas conforme resumo do quadro 5

Quadro 5 - Graus de probabilidade de risco de escorregamento conforme Neves (2006).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
R-1 Baixo	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não há indícios de instabilização de encostas e de margens de curso de água. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos num período chuvoso.
R-2 Médio	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos, porém foram observadas evidências de instabilidade de encostas e margem de forma incipiente. Mantidas as condições existentes, há possibilidade reduzida da ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas prolongadas.
R-3 Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Evidências significativas de instabilidade. Mantidas as condições existentes, é possível ocorrer eventos destrutivos durante episódios de chuvas prolongadas.
R-4 Muito Alto	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Evidências significativas de instabilidade, presentes em grande número e magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas prolongadas.

Organização: Cardias, M.E. M

2.3.1 Metodologia para mapeamento de áreas de risco de alagamento e inundação

No PMRR (2006) o risco de alagamento e inundação foi trabalhado analisando os cenários de risco e o potencial destrutivo dos processos hidrológicos que ocorriam em cada área avaliada. Foram trabalhados três cenários de risco: Processo hidrológico I-Enchente e inundação lenta de planícies fluviais (C1); Processo hidrológico II-Enchente e inundação com alta energia cinética (C2); Processo hidrológico III-Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido (C3).

A vulnerabilidade foi avaliada considerando o padrão construtivo das moradias. Desta forma, as moradias foram classificadas como: Alta vulnerabilidade de acidente (V1) que compreende moradias construídas de madeira, madeirite e restos de materiais com baixa capacidade de resistir ao impacto dos processos hidrológicos e, Baixa vulnerabilidade de acidentes (V2), com moradias de média a

alto padrão construtivo, predominando as de alvenaria que apresentam boa capacidade de resistir ao impacto dos processos hidrológicos.

Com base no cenário de risco e na vulnerabilidade foi classificado o grau de risco preliminar conforme quadro 6.

Quadro 6 - Grau de risco preliminar obtido do cruzamento dos cenários hidrológicos com a Vulnerabilidade das habitações.

	C1	C2	C3
V1	Médio	Alto	Médio/alto
V2	Baixo	Médio	Alto

Organização: Cardias, M.E. M

Além destas variáveis o mapeamento considerou também a distância das moradias com relação ao eixo das drenagens levando em consideração o tipo de processo hidrológico que ocorre na área e o seu raio de alcance. Neste critério, segundo a metodologia, foram consideradas também a frequência de ocorrência dos eventos e raio de alcance onde ficaram estabelecidas duas classes: Alta Periculosidade (P1) que representa alta possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo e; Baixa Periculosidade (P2), com probabilidade baixa de impacto direto considerando o raio de alcance do processo, conforme pode ser observado no quadro 7.

Desta forma no PMRR foram estabelecidos quatro níveis de risco considerando os três critérios apresentados anteriormente.

Quadro 7 - Graus de risco obtidos do cruzamento dos critérios de cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e distância das moradias em relação ao eixo da drenagem.

	P1	P2
C1xV1	Médio	Baixo
C1xV2	Baixo	Baixo
C2xV1	Alto	Médio
C2xV2	Médio	Baixo
C3xV1	Médio/Alto	Alto
C3xV2	Alto	Médio

Organização: Cardias, M.E. M

2.3.2 Resultados do Mapeamento de risco para Santa Maria

O PMRR identificou 22 áreas com potenciais diversos de risco de acordo com a Tabela 4

Tabela 4 - Classificação das áreas de risco quanto ao processo desencadeador (Neves, 2006).

Risco de alagamento e inundação	Risco de deslizamento e solapamento	Risco simultâneo alagamento/inundação e deslizamento/solapamento	Margens de BR
Km 2	Bela Vista	Vila Urlândia	BR 287 – Trecho 1
Km3	Montanha Russa	Vila Salgado Filho	BR 287 – Trecho 2
Vila Cerro Azul	Margens da ferrovia	Vila Favarin	BR 287 – Trecho 3
Vila Ecologia	Passos dos Weber	Vila Medianeira	-----
Vila Renascença	Vila Arco-Íris	Vila Schirmer	-----
Vila Santos	Vila Oliveira	-----	-----
-----	Vila Nonoai	-----	-----
-----	Vila Bilibiu	-----	-----

Organização: Cardias, M.E.M

O PMRR agrupou as áreas de risco em função da localização relativa a um curso de água ou de um referencial geográfico como a linha férrea, por exemplo, totalizando 5 grupos. Assim, a Vila Schirmer, faz parte do Grupo 4, Margem do Rio Vacacaí-Mirim, classificada como AR 16 (área de risco número 16) onde os processos de dinâmica superficial predominantes são: Alagamento e Inundação/Deslizamento e Solapamento.

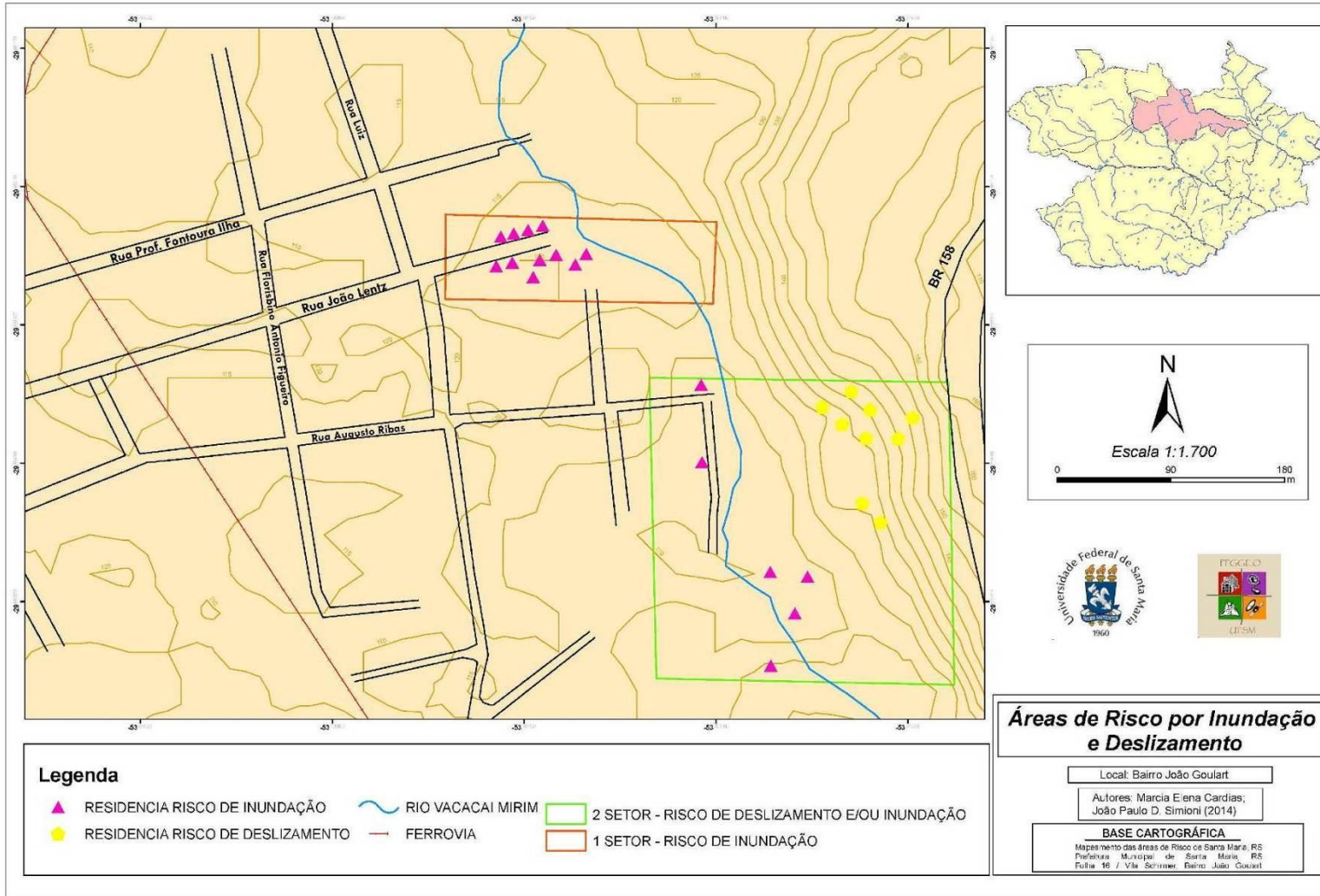
Conforme Neves (2006) a Vila Schirmer, situada entre a BR 158 e a Rua Florisbino Antônio Figueiró, as margens do rio Vacacaí-Mirim está situada em uma encosta de morro onde a ocupação ocorreu em dois patamares: o primeiro na base do morro que compõe a porção inferior da área de risco sendo definida pela planície de inundação do rio e, o segundo, pela encosta íngreme onde na ocasião do mapeamento haviam 025 residências.

As áreas de risco da Vila Schirmer foram divididas em dois setores: Setor 1 e Setor 2. No Setor 1, as edificações estão sujeitas a processo hidrológico 2, tipo inundação de alta energia cinética (C2), com baixa vulnerabilidade de acidentes (V2) referente ao médio a bom padrão construtivo das edificações e alta periculosidade (P1), com possibilidade direta de impacto, considerando o raio de

alcance do processo o que classificou estas áreas como de Risco Médio para inundações (Figura 5 mapa da área de risco com os setores mapeados no PMRR em 2006).

O segundo setor ou Setor 2 apresenta diversidade de situações consideradas como mais graves no PMRR. As edificações da encosta, com baixo padrão construtivo e evidências geológico-geotécnicas de escorregamento foram classificadas como de alto risco e as edificações que estão situadas na base da encosta, sujeitas a processo hidrológico tipo 2 de alta energia cinética (C2), com baixa vulnerabilidade de acidente (V2) e alta periculosidade foram classificadas como risco médio, com exceção de duas edificações as baixo padrão construtivo e de 13 outras, irregulares, sujeitas a impacto direto do processo, apontadas no relatório como prioritárias pra remoção ou realocação.

Figura 5 - Mapa da área de risco com os setores mapeados no PMRR, 2006.



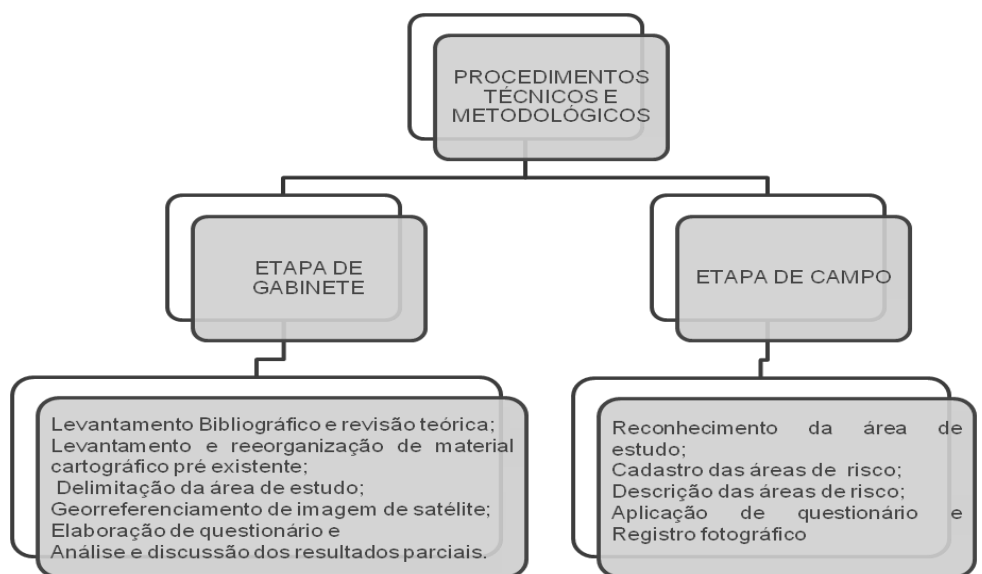
3. PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS

No que tange aos procedimentos metodológicos, trabalhou-se nesta pesquisa com uma abordagem descritiva, com caráter qualitativo e quantitativo.

Seguindo o conceito de Denker (2000), um conjunto de caráter qualitativo é apresentado através da descrição das variáveis estudadas, ou seja, área de estudo e suas formas de ocupação e dos eventos naturais ocorridos nesta área. O caráter quantitativo refere-se a avaliação das variáveis extraídas dos questionários que foram aplicados junto a população localizada em área de risco no Bairro Presidente João Goulart, no município de Santa Maria/RS.

Dessa maneira os procedimentos técnicos e metodológicos (Figura 6) aplicados e desenvolvidos nesta pesquisa foram realizados em duas etapas: gabinete e campo.

Figura 6 - Organograma dos procedimentos realizados na pesquisa.



Organização: Cardias, M.E. M

a) Etapa de gabinete

Para dar início a essa etapa, realizou-se uma leitura do PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos) de Santa Maria, RS procurando compreender a metodologia utilizada para o mapeamento de risco e conhecer o zoneamento de risco elaborado para o Bairro João Goulart. A seguir foi realizada uma revisão bibliográfica voltada

para a temática de risco buscando compreender os principais conceitos (risco, perigo, desastres naturais e vulnerabilidade) classificações e eventos causadores.

Utilizando como base os resultados do PMRR (2006) para o bairro João Goulart foi realizada uma visita a campo para reconhecimento da área e identificação do risco apontado no relatório citado anteriormente.

Considerando que já se passaram nove anos da elaboração do PMRR e avaliando a condição atual do Bairro João Goulart, foi necessário atualizar o zoneamento de risco, mantendo-se a mesma metodologia utilizada em 2006.

Já tendo feito o reconhecimento da área, ainda na etapa de gabinete foi elaborado, com o auxílio do professor Clóvis Schimitt Souza da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim, um questionário semiestruturado com 27 perguntas (Apêndice 2) organizadas em blocos de forma a contemplar as componentes sócio urbanas, sócio estruturais e sócio culturais de Ribeiro (1995), utilizadas para avaliação da vulnerabilidade da população em risco. O quadro 8 mostra as componentes e as perguntas relacionadas a cada uma das variáveis que foram trabalhadas nesta pesquisa.

Quadro 8 - Variáveis utilizadas na pesquisa.

COMPONENTES SÓCIOURBANAS	<ul style="list-style-type: none"> - Casa do tipo (alvenaria, madeira, mista e material alternativo); - Número de pavimentos da casa - Estrutura da rua (asfaltada, de paralelepípedo, de terra; - Condições da área (com risco de deslizamento, com risco de inundação, com lixo próximo a casa, esgoto céu aberto).
COMPONENTES SÓCIOESTRUTURAIS	<ul style="list-style-type: none"> - Sexo; - Idade; - Escolaridade e - Cor da pele, -Número de pessoas que moram na residência
COMPONENTES SÓCIOCULTURAIS	<ul style="list-style-type: none"> - Parentes morando no bairro; - Quando ocorreu deslizamentos ou inundações procurou abrigo onde; - Benefícios do governo; - Locais que frequenta; - Participação em entidades associativas; - Frequência de atividades como: conversar com vizinhos sobre a localidade, reuniões municipais, solicitação de favores a vizinhos e conversar com vizinhos sobre questões do dia a dia.

Fonte: Ribeiro, 1995.

Organização: Cardias, M.E. M

Após o cumprimento da etapa de revisão e elaboração do questionário foi iniciada a etapa de campo primeiramente para efetuar a atualização do mapeamento de risco e posteriormente para aplicar os questionários.

Durante a etapa de gabinete, também foram elaborados mapas temático, com o auxílio do software ArcGis 10, utilizados para caracterização física e compreensão da suscetibilidade a eventos de inundação e movimentos de massa no Bairro Presidente João Goulart.

O mapa de hipsometria foi gerado, utilizando-se as curvas de nível do banco de dados do Escritório da Cidade de Santa Maria/RS, com equidistância de 10 metros. Tal mapa tem por finalidade a análise topográfica, sendo de grande utilidade para o planejamento do uso e ocupação de uma determinada área. Associado ao mapa de hipsometria tem-se a confecção do mapa de declividades, para o qual se seguiu a metodologia proposta por De Biasi (1992).

Primeiramente gerou-se o modelo numérico do terreno (MNT), para em seguida realizar a classificação segundo De Biasi (1992); na qual as declividades, dividem-se em 5 classes. Abaixo de 5% são áreas consideradas impróprias para qualquer atividade, já que se encontram próximo de drenagens e, portanto em áreas de inundação. Já as declividades entre 5% e 12% são consideradas limitantes para o uso de mecanização; na sequência as declividades de 12% a 30% são limites a construção civil sem planejamento.

As declividades na classe entre 30% e 45% são onde não se recomenda o corte da vegetação, visto a sua propensão á deslizamentos de terra devido à falta de vegetação, sendo dessa forma áreas com uso extremamente restrito. Por fim, as áreas com declive superior a 45% são destinadas às APP's, e devido ao seu declive acentuado, são susceptíveis á movimentos de massa, caso não haja preservação da vegetação.

Os dados do mapeamento de campo e os resultados dos questionários foram discutidos e avaliados e são apresentados nessa dissertação.

b) Etapa de campo

Para o mapeamento de risco foram utilizadas, como apoio nos trabalhos de campo, as imagens do Google Earth, o mapa de risco do PMRR, GPS Garmin Etrex e máquina fotográfica digital.

Cada moradia que se encontrava dentro do zoneamento pré-estabelecido pelo PMRR foi georreferenciada recebendo uma numeração. Cada moradia foi avaliada em relação ao tipo de risco, condições da moradia, posição em relação ao rio e a encosta, etc. (ver metodologia utilizada no PMRR). Nesta etapa verificou-se a necessidade de acrescentar um novo setor de risco aos demais devido a expansão da ocupação nesta região.

Desta forma, as áreas de risco para o Bairro João Goulart são constituídas de 3 setores conforme a figura 7: O setor 1 compreende parte da rua João Lenz às margens do Rio Vacacaí Mirim e setor 2 que tem por limite ao norte a BR 158 e ao sul a rua Atílio Munari incluindo, dessa forma, residências localizadas na vertente do morro, ambos com a mesma nomenclatura do PMRR. O setor 3 corresponde a uma área de ocupação mais recente e tem como limites ao norte a BR158, e ao sul as residências as margens do rio Vacacaí Mirim. Para ser utilizado como ferramenta de comparação das variáveis de vulnerabilidade delimitou-se o setor 4, localizado nas ruas Fontoura Ilha e Atílio Munari.

Com a indicação dos moradores, coletou-se a coordenadas dos pontos que identificam as cotas das inundações que já ocorreram na região, isto é, a delimitação dos níveis máximos de abrangência das águas do rio Vacacaí Mirim, em períodos de chuvas intensas. Estas coordenadas auxiliaram na atualização do mapeamento de risco.

Foram identificadas 44 moradias de risco sendo: quinze (15) pontos no setor 1, doze (12) pontos no setor 2, e por fim dezessete (17) pontos no setor 3. De posse das localizações exatas de cada residência foram aplicados os questionários. No setor 4 utilizado para comparação, localizado fora do zoneamento de risco foram aplicados

Os dados coletados foram compilados e tabelados no software SPSS (Statistical Package for Social Science for Windows). Conforme a IBM o SPSS é um software de análise estatística que fornece os principais recursos necessários para executar um processo de análise do início ao fim, ele fornece ferramentas de análise estatística essenciais para cada etapa do processo analítico, uma ampla faixa de procedimentos estatísticos para conduzir análise precisa, técnicas integradas para preparar dados para análises rápidas e fáceis, relatório de funcionalidade sofisticada para criação e gráfico altamente eficaz, recursos de visualização eficientes que mostram claramente a importância de seus achados e suporte para todos os tipos de dados incluindo conjuntos de dados grandes.

Durante a etapa de campo, concomitante à coleta de pontos de coordenadas geográficas, realizou-se o levantamento fotográfico dos aspectos naturais e dos padrões construtivos das residências, a fim de auxiliar na classificação e identificação de risco que cada uma está ou não propensa. No apêndice 1 é possível observar as fotos comparativas dos setores após as precipitações excessivas ocorridas na primavera de 2015.

A etapa de mapeamento de risco e de aplicação dos questionários ocorreu no período de Janeiro de 2014 até o mês de julho de 2015. A etapa de aplicação dos questionários contou com a colaboração dos alunos Flora Dutra, Luciano Fischborn e William Padilha ambos do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal de Santa Maria, e também com os colegas Graciele Carls Pittelkow e Paulo Rosa da Rosa do curso de Geografia.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município de Santa Maria está localizado na região central do estado do Rio Grande do Sul, distante aproximadamente 300 km da Capital do estado, Porto Alegre. Encontra-se entre as coordenadas geográficas 53°30'44" e 54°19'32" de longitude oeste e 29°20'28" e 30°00'16" de latitude sul, abrangendo uma área de 1.788,129 km². O possui uma população total de 261.031 habitantes e densidade demográfica de 145,98 hab/km². Santa Maria possui 41 bairros, e a economia é baseada na prestação de serviços.

Das características gerais do município, a temperatura média anual é de 22°C, sendo a máxima no verão é superior a 30°C e a mínima no inverno, inferior a 5°C. Na região de Santa Maria, os mais importantes cursos d'água fazem parte das sub-bacias do arroio Cadena, Vacacaí-Mirim, arroio Arenal, Arroio Sarandi e arroio Ferreira.

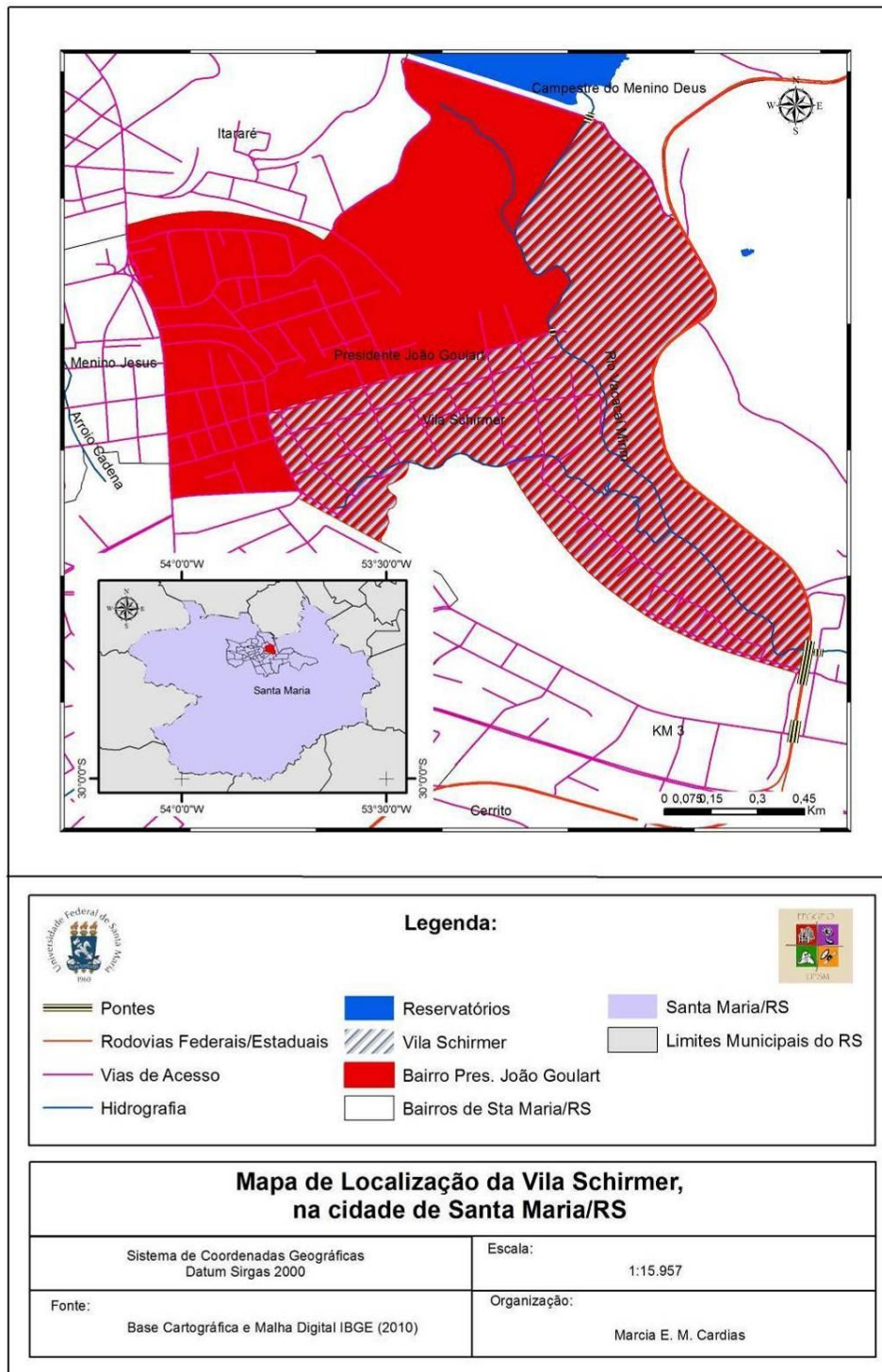
O tipo de cobertura vegetal, conforme Marchiori (2009) compreende a transição entre os biomas floresta Mata Atlântica e o Pampa (dominante na metade sul do estado do RS). Para Maciel Filho, (1997) a vegetação predominante é rasteira e do tipo savana, sendo a vegetação arbórea abundante na região do Rebordo do Planalto e nos vales profundos.

Quanto à estratigrafia, Sartori (2009) afirma que são identificadas no município de Santa Maria as seguintes Formações geológicas: depósitos de aluvião, terraços fluviais e patamares, Formação Serra Geral, Formação Botucatu, Formação Caturrita, Formação Santa Maria e Formação Sanga do Cabral.

Em relação ao relevo, Santa Maria, encontra-se em uma faixa de transição entre as unidades geomorfológicas do Planalto (com relevo acidentado, e predomínio de morros e morrotes pertencentes à Formação Serra Geral), e Depressão Periférica sul-rio-grandense (com predomínio do relevo de colinas suavemente onduladas e de substrato rochoso sedimentar) definida como Rebordo do Planalto por Müller Filho (1970) apud Bazzan *et al* (2006), pelo fato de apresentar um complexo de formas de relevo acidentado como morros, escarpas e vales encaixados.

No que se refere às principais formas de relevo, para Sartori (2009), em Santa Maria ocorrem 10 formas principais: conjunto de morros, morros, morros testemunhos, morros testemunho engastado, patamares, coxilhas altas, coxilhas baixas, voçorocas, terraços fluviais e planícies aluviais. O Bairro Presidente João Goulart está situado na região nordeste do distrito sede do município de Santa Maria, conforme pode-se observar na figura 8.

Figura 8 - Localização do município de Santa Maria e do Bairro Presidente João Goulart.



Organização: Cardias. M.E.M.

Conforme a Lei Complementar 42 de 29 de dezembro de 2006, subseção VI: Denomina-se Bairro Presidente João Goulart a unidade de vizinhança da R.A. (Região Administrativa) Nordeste, cuja delimitação inicia no ponto de projeção do eixo da ponte da Rua Euclides da Cunha sobre o eixo da linha férrea Santa Maria -

Porto Alegre segue-se a partir daí pela seguinte delimitação: eixo da linha férrea Santa Maria - Porto Alegre, no sentido leste, contornando para sudeste, até encontrar a projeção do eixo da Rua Montanha Russa; linha reta que parte deste ponto, no sentido nordeste, até encontrar outro ponto do eixo da Rua Armando Cecim, esquina com a projeção da Rua Montanha Russa; eixo desta última Rua, no sentido nordeste, contornando para noroeste; eixo da taipa da Barragem do Vacacaí-Mirim, no sentido sudeste; eixo do corredor que liga esta taipa com a Rodovia BR-158; linha da faixa de domínio leste desta Rodovia; eixo da linha férrea Santa Maria - Porto Alegre, no sentido noroeste; leito da sanga afluente do Rio Vacacaí-Mirim, coincidente com o limite noroeste das oficinas do Km 3, no sentido a montante; fundo dos lotes que confrontam ao nordeste com a Rua Antônio Abraão Berleze, no sentido noroeste; eixo da Rua Luiz Tombesi, no sentido nordeste; eixo da Rua Antônio Abrahão Berleze, no sentido norte; eixo da Rua Carlos Schirmer, no sentido oeste; eixo da Rua Euclides da Cunha, no sentido norte, até encontrar o ponto de projeção do eixo da linha férrea Santa Maria - Porto Alegre, início desta demarcação.

Parágrafo Único - O Bairro Presidente João Goulart contém as seguintes unidades residenciais:

I - JOÃO GOULART - Toda a área do perímetro deste Bairro sem denominação específica;

II - VILA FREDOLINA - A unidade residencial urbana que limita ao norte com o prolongamento da Rua Major Duarte; ao leste, com o eixo da Rua Zola Kieling; ao sul, com o eixo da Rua Tenente Miranda e ao oeste com a Rua Euclides da Cunha;

III - VILA NOVA - A unidade residencial urbana que limita ao norte, nordeste e leste com a linha férrea Santa Maria - Porto Alegre; ao sul, com a Rua Professor Fontoura Ilha e oeste, sul e oeste, respectivamente, com as Ruas Zola Kieling e Euclides da Cunha;

IV - VILA OPERÁRIA - A unidade residencial urbana que limita ao norte com o eixo da Rua Tenente Miranda; a leste, com a Rua Antônio Abrahão Berleze; a sul com a Rua Sargento Floriano Carrion e a oeste, com a Rua Euclides da Cunha;

V - VILA SCHIRMER - A unidade residencial urbana cuja delimitação inicia no cruzamento da Rua Professor Fontoura Ilha com o extremo sul da Rua Zola Kieling e extremo norte da Rua Antônio Abrahão Berleze; segue-se a partir daí, pelo eixo da Rua Professor Fontoura Ilha, até encontrar a linha férrea Santa Maria - Porto Alegre;

daí parte-se por três segmentos de linha reta ligando o extremo norte das Ruas Florisbino Antônio Figueiró, Luiz Castagna e leito do Rio Vacacaí-Mirim, num ponto que dista 100 metros acima do eixo da Rua Professor Fontoura Ilha; deste ponto, segue-se a montante, por este Rio, defletindo-se a direita por uma sanga afluente deste Rio, a montante, até o eixo da BR-158, num ponto que dista 350 metros ao sul do acesso do Belvedere; daí segue-se no sentido sul pela Rodovia, defletindo-se ao sul, pela divisa oeste da Vila Bilibiu, ao noroeste pela linha férrea Santa Maria/Porto Alegre; a montante, por uma sanga, afluente do Rio Vacacaí-Mirim, que limita ao sudeste com o chamado telão das oficinas do Km 3; pelo fundo dos lotes que confrontam ao nordeste com a Rua Antônio Abraão Berleze; pela Rua Luiz Tombesi, no sentido norte, e novamente, pela Rua Antônio Abraão Berleze, no sentido norte, até encontrar o eixo da Rua Professor Fontoura Ilha, início desta demarcação.

Segundo Nascimento e Souza (2010, p.3): “geomorfologicamente a região onde o bairro está inserido corresponde à zona de transição entre a Depressão Periférica Sul rio-grandense e o Planalto da Bacia do Paraná, com alta energia de relevos e declividades acentuadas”.

A população que o ocupa é de classe média baixa, sendo grande a presença de funcionários aposentados da antiga Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA), e de policiais militares. Tal configuração do perfil populacional deve-se à presença da antiga oficina de vagões da RFFSA e de o quartel da Guarnição da Brigada Militar localizados nos Bairro km³ e Bairro Nossa Senhora das Dores respectivamente, bairros limítrofes a área em estudo.

De acordo com as informações extraídas do banco de dados elaborado pelo Escritório da Cidade do Município de Santa Maria (2010), no que se refere às unidades geológicas o bairro está inserido nas Formações Santa Maria na base e Caturrita mais ao topo. Na área de estudo ocorre o Membro Alemoa da Formação Santa Maria (SARTORI, 2009) caracterizado pela transição gradual de camadas siltito argiloso, vermelho e maciço e as rochas Formação Caturrita constituída de conglomerados com seixos de siltito argiloso vermelho, e com arenitos de cor rosa-avermelhado, de granulometria média a fina.

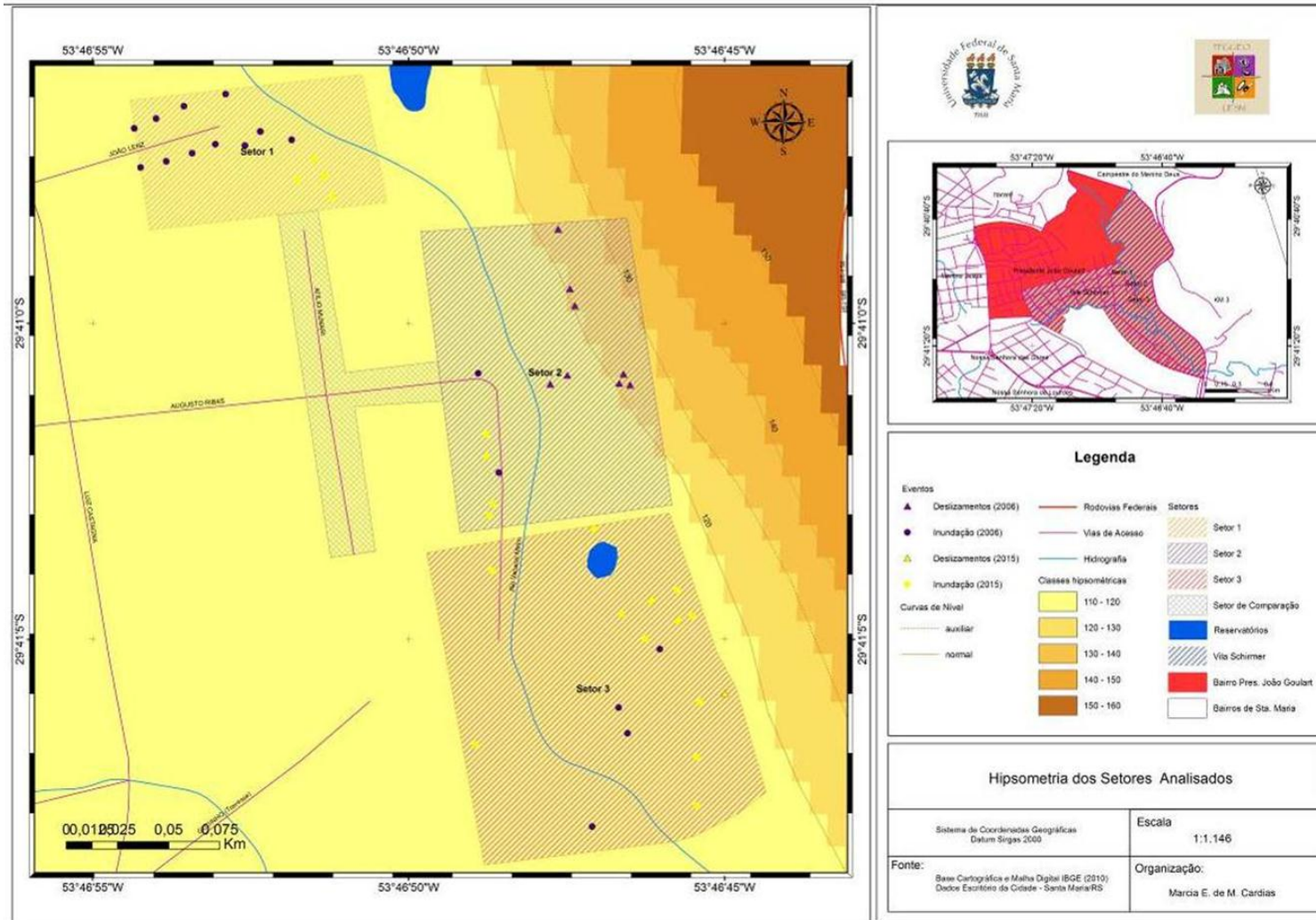
O solo predominante é o Argissolo bruno acinzentado, havendo uma pequena faixa de Neossolo reolítico húmico, na porção extremo norte do Bairro, próximo a barragem do reservatório do Vacacaí Mirim. (Classificação da Embrapa, 2006).

Segundo Dalmolin e Pedron (2009), o Argissolo apresenta drenagem imperfeita associados à relevos suave-ondulado a ondulado, com declividades variando de 3% a 20%. Já os Planossolos, ocupam porções inferiores das coxilhas associada a relevo suave ondulado. Tem sua origem associada a material de sedimento aluvial da formação Santa Maria.

O bairro encontra-se sobre cotas altimétricas, que variam entre 110 a 180 metros (Figura 9) possuindo assim 70 metros de amplitude. Corresponde a uma área limitada por dois divisores de água, um a nordeste próximo a rodovia BR158 e outro a oeste - noroeste (menor amplitude) próxima a rua Atílio Munari.

As cotas altimétricas mais baixas (110 a 120) encontram-se associadas à planície aluvial do rio Vacacaí Mirim que compreende uma faixa de terra de sentido noroeste - sudeste. Já as maiores amplitudes (150 a 160 metros) estão localizadas a nordeste (BR158).

Figura 9 - Mapa de hipsometria do Bairro Presidente João Goulart.



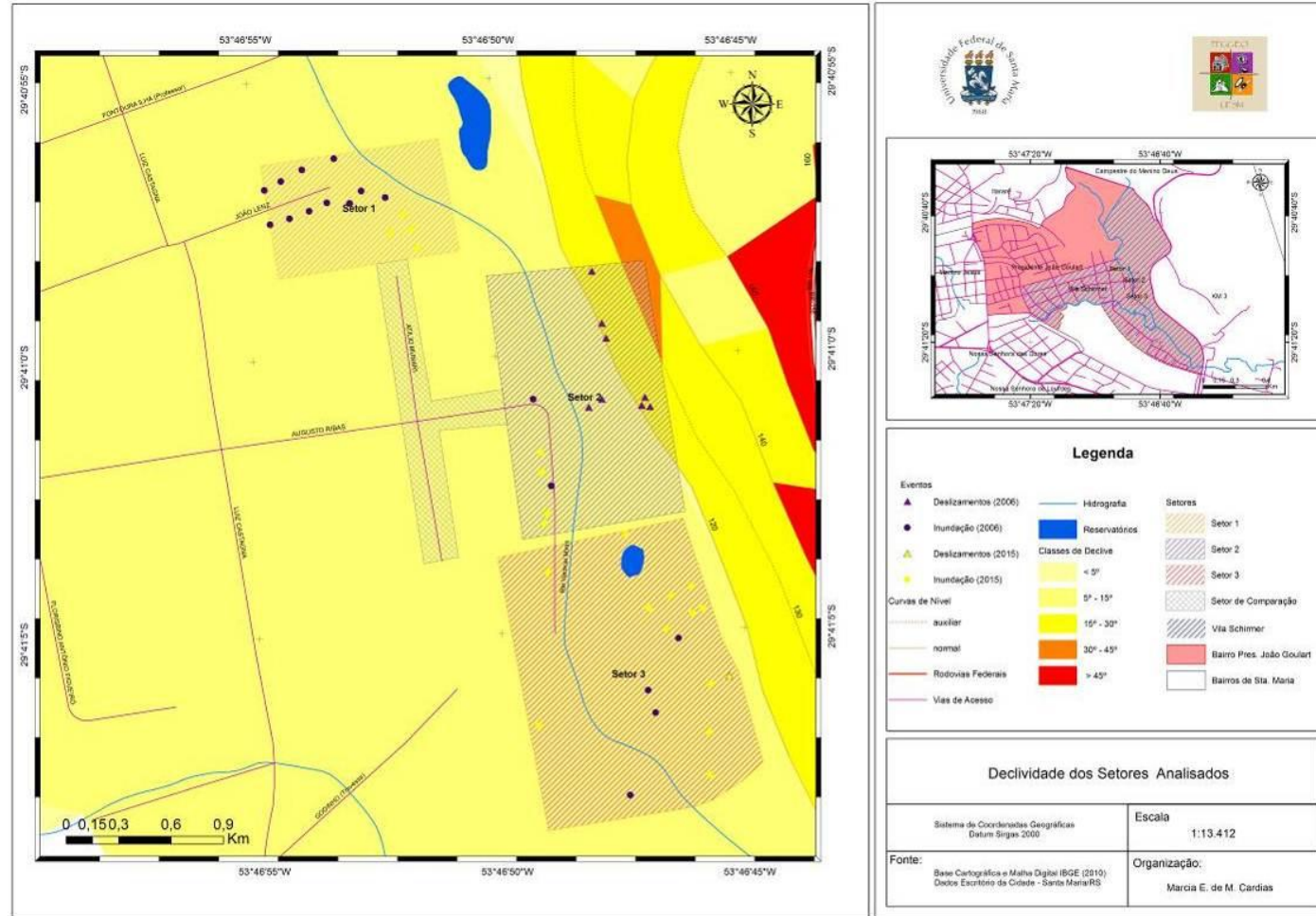
Da mesma forma, o mapa da figura 10 indica declividades acentuadas (30 a 45 e maiores que 45) em porções mais elevadas associadas aos divisores de água. Estas porções de cotas e declividades mais elevadas delimitam o bairro em praticamente toda a sua extensão, com exceção da parte mais a sul, mais próximo ao rio Vacacaí- Mirim onde a declividade é muito menor. O trecho do rio Vacacaí- Mirim que corta o bairro se configura como uma bacia receptora de água vindas de todas as direções o que potencializa ou aumenta a suscetibilidade de inundações neste local.

As cotas mais elevadas (150 à 180 metros) estão associadas as maiores declividades (30° a 45° e maiores que 45°) na porção Nordeste. A presença de uma cobertura de colúvio e tálus, mais próximo a BR -158 torna esta região suscetível a movimentos de massa do tipo escorregamentos.

Conforme Neves (2006) a área do Bairro Presidente João Goulart, situa-se em encosta de morro e a sua ocupação ocorreu em dois patamares. O primeiro na base do morro que compõe a porção inferior da área de risco e é definida pela planície de inundação do Rio Vacacaí Mirim; e o segundo na encosta do morro, com declive acentuado e marcado pela ocupação da parte da encosta.

No que se refere ao risco esses patamares de ocupação, foram assim definidos: o primeiro com um risco médio de inundação, e o segundo com alto risco de deslizamentos em pontos específicos.

Figura 10 - Mapa de declividade do Bairro Presidente João Goulart.



5 RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa estão relacionados à atualização do zoneamento de risco e a caracterização da vulnerabilidade que serão apresentados a seguir.

5.1 Atualização do Zoneamento de Risco

No PMRR (2006), foram mapeadas 25 moradias em situação de risco de inundação e ou deslizamentos em dois setores distintos da vila Schirmer. Na atualização do mapeamento de risco realizada nesta pesquisa foram identificadas 21 novas moradias em situação de risco incluindo aí um novo setor de risco, ou seja, uma área que foi ocupada mais recentemente, após a realização do PMRR.

Duas moradias que constavam em 2006 como em situação com risco de deslizamento não existem mais. Desta forma, em nove anos da execução do PMRR o número de moradias em risco passou de 25 para 44 o que significa um aumento de 91% somente neste bairro o que demonstra que não ocorreu neste intervalo de tempo a intervenção do Poder Público na forma de ocupação deste local.

A seguir será apresentada a atualização do mapeamento de risco para a Vila Schirmer detalhando cada um dos setores avaliados.

5.1.1 Setor 1

O Setor 1 compreende parte da rua João Lenz (cota de inundação) às margens do Rio Vacacaí Mirim. Neste Setor foram mapeadas 11 residências em risco de inundação no ano de 2006, em 2015 além destas moradias foram identificadas mais 4 junto ao Rio Vacacaí-Mirim consideradas de alto risco devido a sua proximidade da margem do rio e a alta vulnerabilidade indicada pelo baixo padrão construtivo. Algumas moradias localizadas neste setor apresentam padrão construtivo melhor (casas de alvenaria ou madeira com melhor acabamento), conforme observado na figura 11, porém a maioria delas é de baixo padrão com mistura de materiais como a moradia 50 construída com mistura de materiais e com a presença de lixo ao seu redor.

Figura 11 - Fotografia da moradia 50, residência localizada na margem do rio Vacacaí Mirim, com baixo padrão construtivo e presença de lixo.



Fonte: Cardias. M.E.M.

De acordo com os questionários aplicados junto à população desse setor, a análise dos mesmos, indica o alto risco à ocorrência de inundações, conforme apresentado no quadro 9.

O quadro 9, ainda indica a média-baixa probabilidade de ocorrência de deslizamentos de terra, além dos altos indicadores de poluição ambiental, visto que não há tratamento de esgoto doméstico, assim como a elevada porcentagem de presença de lixo descartado a céu aberto, próximo as residências.

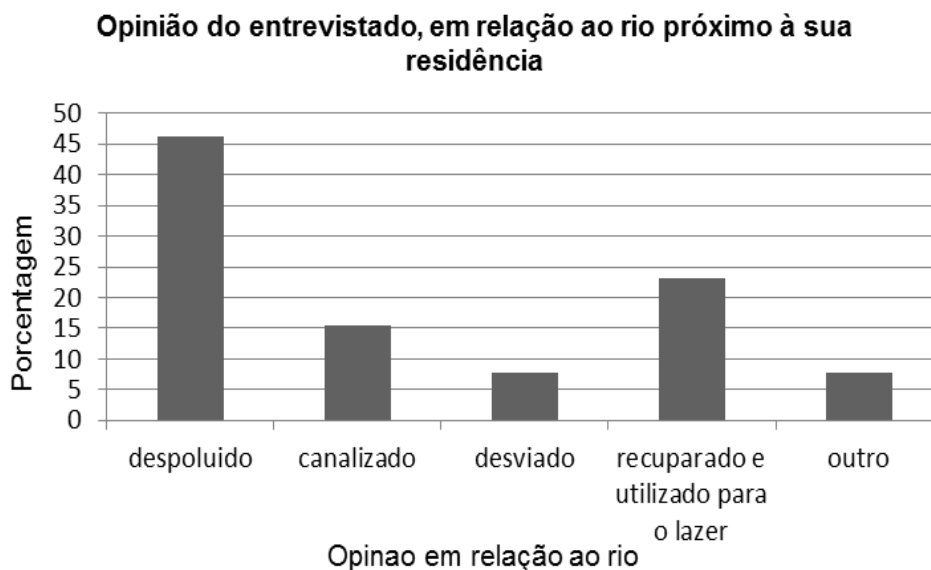
Quadro 9 - Questão ambiental do Setor 1.

Característica	Sim	Não
Local com risco de deslizamento de terra	15,4%	84,6%
Local com risco de inundação	100%	00%
Local apresenta lixo próximo a casa	38,5%	61,5%
Apresenta esgoto a céu aberto	00%	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Referente às inundações que ocorrem no local, 70% da população busca abrigo nas residências de parentes, sendo que apenas 20% recorrem aos vizinhos e 10% necessitam ir para abrigos públicos. Considerando a percepção e opinião dos entrevistados em relação ao Rio Vacacaí Mirim, o gráfico 1, revela que mais de 45% do rol de amostras, aprova a despoluição do rio, e aproximadamente 25% diz-se favorável à recuperação do curso d'água para fins de lazer.

Gráfico 1 - Opinião dos entrevistados em relação as ações que deveriam ser executadas junto ao rio,

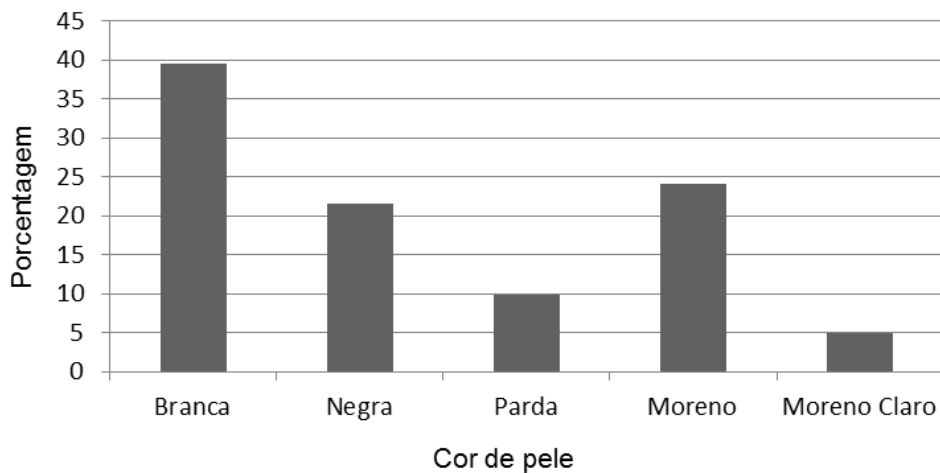


Todos os entrevistados declararam possuir um rio próximo as suas residências, que não utilizam as águas do rio para nenhum tipo de atividade. Durante as inundações do rio 84,6% dos entrevistados preocupam-se com contaminação por doenças, seguidos de 7,7% que possuem medo que suas casas sejam alvo de saques. Na opinião de 92,3% dos entrevistados o rio está em péssimas condições e para 7,7% o rio está em condições regulares. Da necessidade de deixar a casa em dias de inundação do rio 53,8% declaram que nunca foi necessário e 46,2% declaram ter sido necessário.

Ao serem questionados levando em consideração o histórico de inundações, se tivessem a oportunidade de morar em outro local se os mesmos mudariam 69,2% respondeu que sim, que mudaria e 30,8% disse que não mudaria de lugar.

Em relação ao perfil da população do setor 1, tem-se que a mesma é composta por uma população masculina de 61,38% e por uma população feminina de 38,68%; sendo etnicamente constituída por 40% dos indivíduos de etnia caucasiana, 20% de afrodescendentes, e o demais 40% distribuídos entres etnias mesclada (pardo, moreno, e moreno claro); conforme o gráfico 2.

Gráfico 2 - Distribuição dos entrevistados do setor 1 em relação a cor da pele.
Como o entrevistado se identifica, em relação a sua cor de pele



Essa população é considerada jovem, 85,86% está concentrada nas faixas etárias entre <10 a <40 anos de idade, gráfico 3. A distribuição de habitantes por residência é padronizada de acordo com o gráfico 4, e em média é de 5 pessoas por residência. O que se pode conduzir a informação de que se trata do predomínio de famílias de pais jovens com pelo menos de 2 a 3 filhos.

Gráfico 3 - Distribuição da população por faixa etária, no setor 1.
Distribuição da população por faixa etária

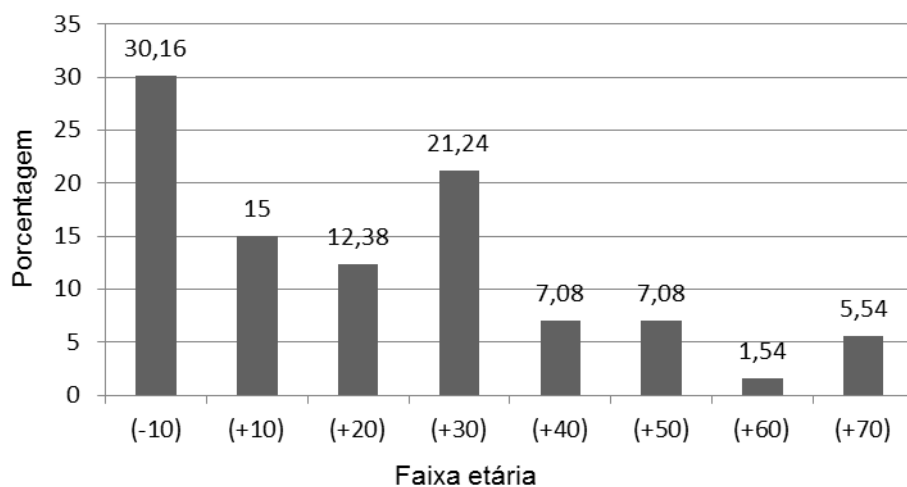
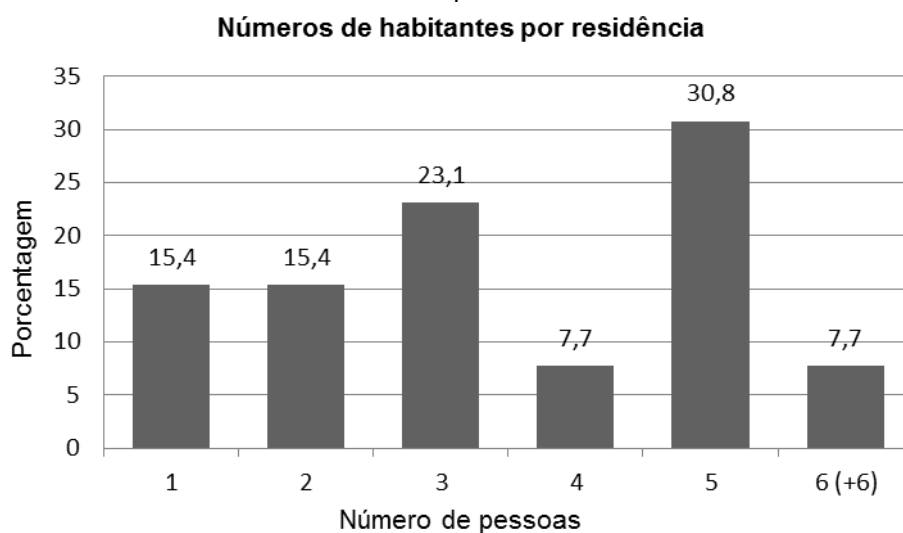
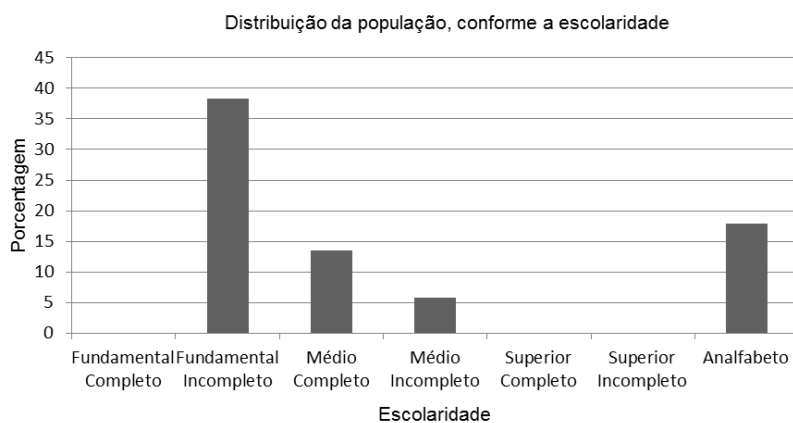


Gráfico 4 - Número de habitantes por residência.



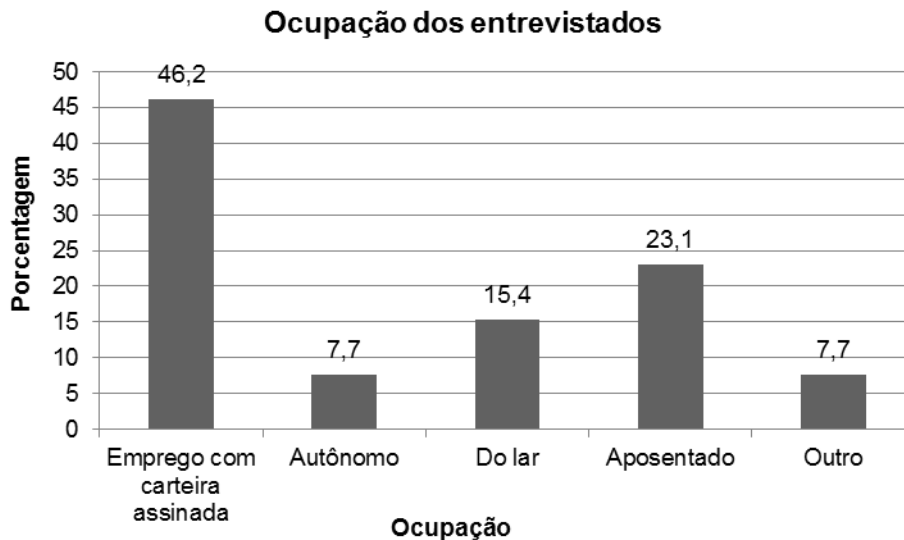
Quanto ao grau de instrução (nível de escolaridade – gráfico 5), 40% não possui o ensino fundamental completo, e cerca de 18% da população não é escolarizada. Isso, no entanto, pode ser reflexo do perfil jovem da população residente nesse setor, com grande número de crianças e adolescentes (45% da população).

Gráfico 5 - Distribuição da população por escolaridade, no setor 1.



No que se refere a ocupação 46,2%, tem como ocupação serviços com remuneração comprovada por meio de carteira de trabalho assinada, seguido do número expressivo de aposentados 23,1% conforme pode ser observado no gráfico 6.

Gráfico 6: Ocupação dos entrevistados.



Os dados do gráfico 6, são apresentados no quadro 10, onde tem-se o perfil econômico da população do setor 1. Em geral, pode-se afirmar que se trata de uma população de classe baixa à média-baixa, com recursos financeiros limitados.

Quadro 10 - Situação financeira das residências do setor 1

Principal fonte de renda	Porcentagem
Comércio	23,1%
Serviços	69,3%
Pensionista	07,7%
Nº de contribuintes no rendimento familiar	Porcentagem
1 pessoa	38,5%
2 pessoas	46,2%
3 pessoas	15,4%
Renda Mensal (salários mínimos)	Porcentagem
Até 1 salário	15,4%
Até 2 salários	53,80%
De 2 a 3 salários	30,80%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Ainda tecendo o perfil da população do setor 1, pode-se afirmar conforme o quadro 11, que 53,8% sempre residiu no bairro Presidente João Goulart. Esta

população considera o bairro um local que possui fácil acesso aos serviços básicos tais como: escola, centro, shoppings, bancos, etc..., além de ser é um bairro seguro e tranquilo.

Todos entrevistados consideram que as condições de vida no bairro, seriam melhores se houvesse aperfeiçoamento da infraestrutura do mesmo, através de melhor iluminação pública, calçamento das ruas, postos de saúde com melhores condições, e cuidados com o meio ambiente, como por exemplo, não jogar lixo no rio.

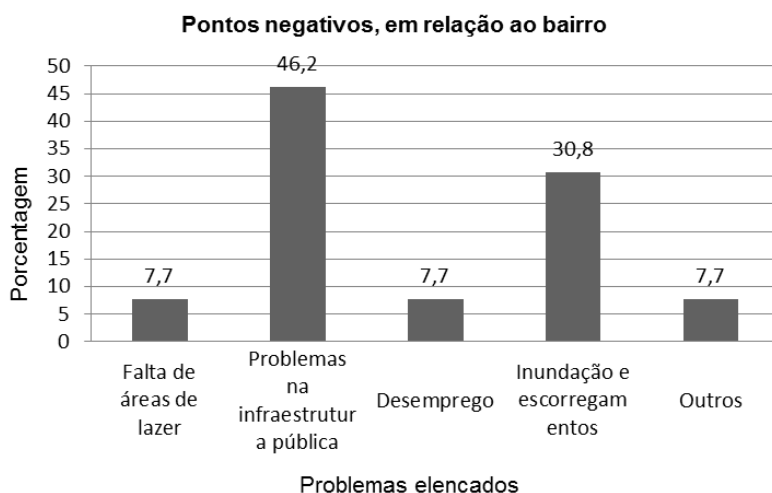
Quadro 11 - Local de residência dos entrevistados

Informação	Porcentagem
a) No mesmo bairro, mas em outra casa	53,8%
b) Em outro bairro	15,4%
c) Em outro município	7,7%
d) Sempre morou na localidade	23,1%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Considerando a opinião da população sobre o bairro, dentre os pontos negativos em residir no local, estão os problemas com infraestrutura, e os problemas decorrentes da poluição ambiental (gráfico 7).

Gráfico 7 - Pontos negativos em residir no local, segundo os entrevistados do setor 1.



Seguindo os padrões de análise econômica, quanto ao perfil dos tipos de residências, quanto a sua infraestrutura e abastecimentos, o quadro 12, revela um padrão médio-simples, das infraestruturas, com predomínio de casas de madeira, com um pavimento e média de 4 a 6 cômodos; sendo porém 84,6% residências próprias.

Quadro 12 - Situação física das residências

Situação sobre a residência	Porcentagem
Própria	84,6%
Cedida	15,4%
Número de pavimentos	Porcentagem
1 pavimento	92,3%
2 pavimentos	07,7%
Tipo de casa	Porcentagem
Alvenaria	15,4%
Madeira	53,80
Mista	30,80
Tempo que reside no local	Porcentagem
3 anos	15,4%
+ 4 anos	84,6%
Total de cômodos	Porcentagem
1 a 2 peças	15,4%
4 a 6 peças	69,2%
7 a 9 peças	15,4%
Estrutura da Rua	Porcentagem
Paralelepípedo	7,7%
Rua de Terra	92,3%
Abastecimento de água	Porcentagem
Água encanada	100%

. Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

O padrão construtivo assim como a análise ambiental, das residências do setor 1, são apresentadas, na sequência de imagens abaixo apresentadas, na figura 12, onde conforme as imagens 12a, 12b e 12c e 12d, pode-se constar o baixo padrão construtivo das residências de madeira, presentes no setor 1, e que conforme os dados apresentados no apêndice, após as ocorrências de grande pluviometria e inundações na primeira quinzena do mês de outubro de 2015, sofreram danos consideráveis, revelando a direta relação entre poder aquisitivo e resiliência da população, nesse local.

Figura 12 - Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor 1.



Fonte: Cardias.M.E.M.

No mapa da figura 13 é possível observar a localização das moradias de risco do setor 1, bem como o nível de padrão construtivo de cada residência.

Figura13 - Mapa com a localização das moradias em risco no Setor 1.



Organização: Cardias. M.E.M.

5.1.2 Setor 2

Área limitada ao norte pela BR 158 e ao sul pela Rua Atilio Munari (cota de inundação); incluindo dessa forma residências localizadas na vertente do morro.

Neste setor em 2006 foram mapeadas 12 residências, sendo 8 com risco de deslizamento e 2 com risco de inundação e foi constatado 2 moradias a menos, sendo que uma foi abandonada e outra que incendiou devido a problemas na rede elétrica

De acordo como quadro 13 pode-se afirmar que é uma área de grande risco ambiental pois conforme os resultados dos questionários socioeconômicos e ambientais, aplicados junto à população residente nesse setor, 75% aponta a existência de risco de deslizamentos de terra e a totalidade afirma haver risco de inundações.

Quadro 13 - Questão ambiental do Setor 2.

Característica	Sim	Não
Local com risco de deslizamento de terra	75%	25%
Local com risco de inundação	100%	00%
Local apresenta lixo próximo a casa	75%	25%
Apresenta esgoto a céu aberto	00%	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Nesse setor em relação ao histórico de inundações, 50% dos entrevistados afirma que moraria em outro local, se tivessem melhores condições, contrapondo aos 50% que declaram que não mudariam de lugar, apesar dos riscos decorrentes das inundações, principalmente em virtude de questões pessoais, como a identificação que possuem com o local.

Ainda sobre as questões ambientais, 75% das residências apresentam depósitos de lixo e entulhos, próximos a suas casas, e todas afirmam não haver descarte de esgoto a céu aberto.

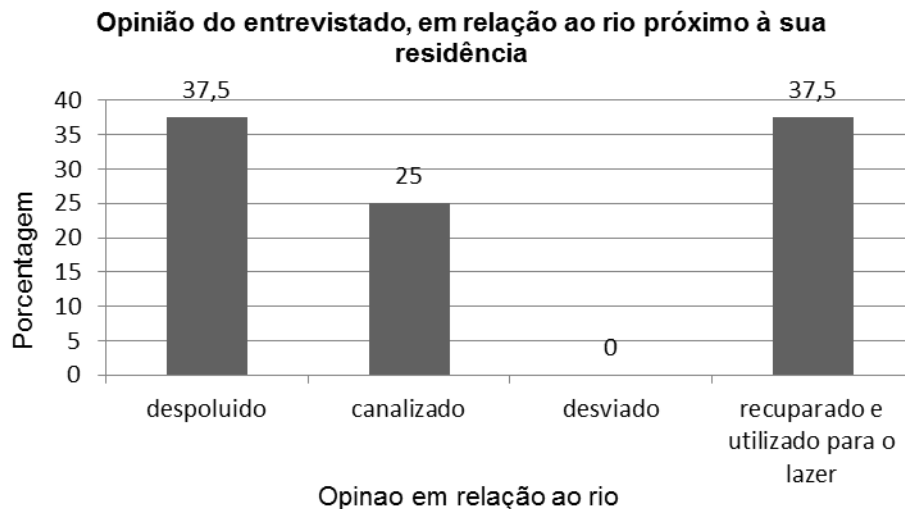
Todos os entrevistados declaram possuir um rio próximo as suas residências, que não utilizam as águas do rio para nenhum tipo de atividade e que o rio está em péssimas condições. Durante as inundações do rio 75% dos entrevistados, preocupam-se com a contaminação por doenças, seguidos de 25% que possuem medo que suas casas sejam alvos de saques.

Da necessidade de deixar a casa em dias de inundação do rio ou por deslizamento de terras, 75% declaram que nunca foi necessário e 25% declaram ter sido necessário em função da inundação do rio. Dentre os 25% dos residentes que

tiveram que abandonar suas residências em função de inundações 50% abrigou-se em casa de parentes, e 50% em casa de vizinhos.

Conforme se pode observar no gráfico 8, 37,5% da população aprova medidas de recuperação do rio e 37,5% de despoluição do rio e 25% dizem que a melhor solução seria a canalização do rio.

Gráfico 8 - Opinião do entrevistado em relação às ações que deveriam ser executadas junto ao rio no setor 2.



Quanto ao perfil dessa população residente no setor 2, 75% mantem um longo período de vínculo com o bairro presidente João Goulart, conforme o quadro 14

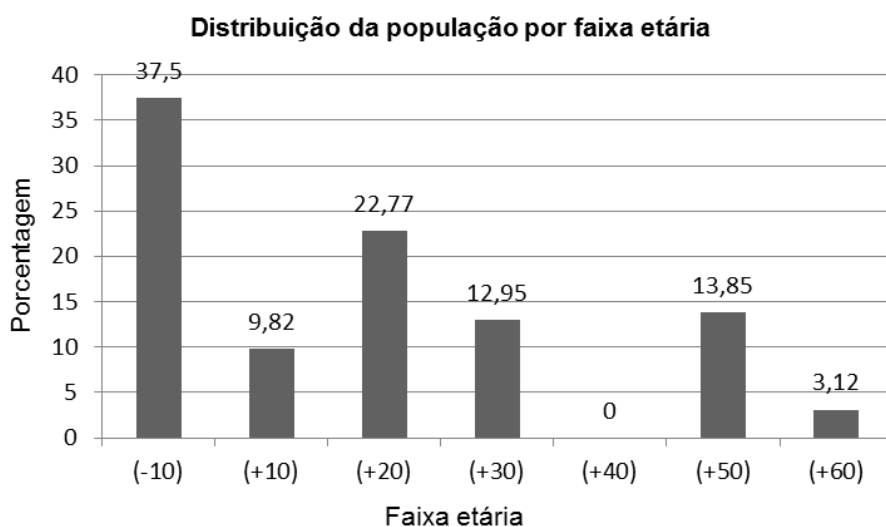
Quadro 14 - Local de residência dos entrevistados, setor 2

Informação	Porcentagem
a) No mesmo bairro, mas em outra casa	50%
b) Em outro bairro	12,5%
c) Em outro município	12,5%
d) Sempre morou na localidade	25%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

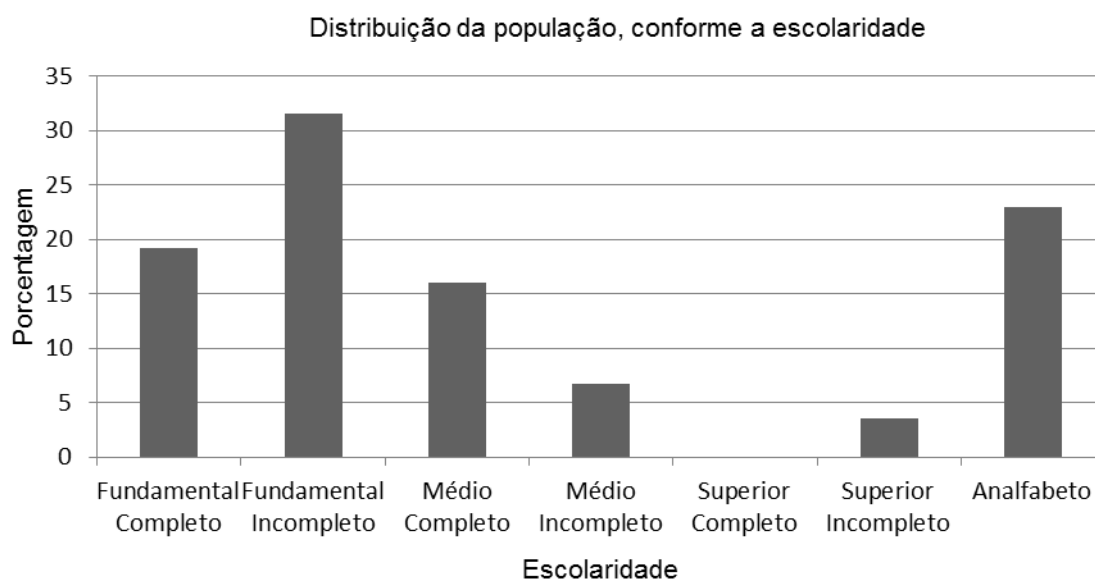
O perfil populacional nesse setor pode ser analisado por meio de uma população feminina de 55,53%. e masculina de 44,48%, e os entrevistados se identificam em relação a sua cor de pele, no setor 2, como 93,3% sendo brancos e apenas 6,7% como sendo negros. Essa mesma população pode ser considerada jovem, já que conforme o gráfico 9, tem-se predomínio de população de zero até vinte anos.

Gráfico 9 - Distribuição da população por faixa etária , no setor 2.



Quanto ao grau de instrução observa-se no gráfico 10 que o mesmo, é compatível à distribuição etária da população, que é jovem, ou seja, 33% possui o ensino fundamental incompleto, 24% de analfabetos, seguidos de 19% com ensino fundamental completo, 17% de ensino médio completo e 7% de ensino médio incompleto

Gráfico 10 - Distribuição da população por escolaridade, no setor 2.



A população do setor em questão encontra-se distribuída em cada residência conforme o gráfico 11, sendo em geral constituída por famílias pequenas. Além

disso, essa população em sua maioria é economicamente ativa, tendo como renda empregos com carteira assinada e formas autônomas de provimento financeiro pra suas famílias (gráfico 12).

Gráfico 11 - Número de habitantes por residência, no setor 2.

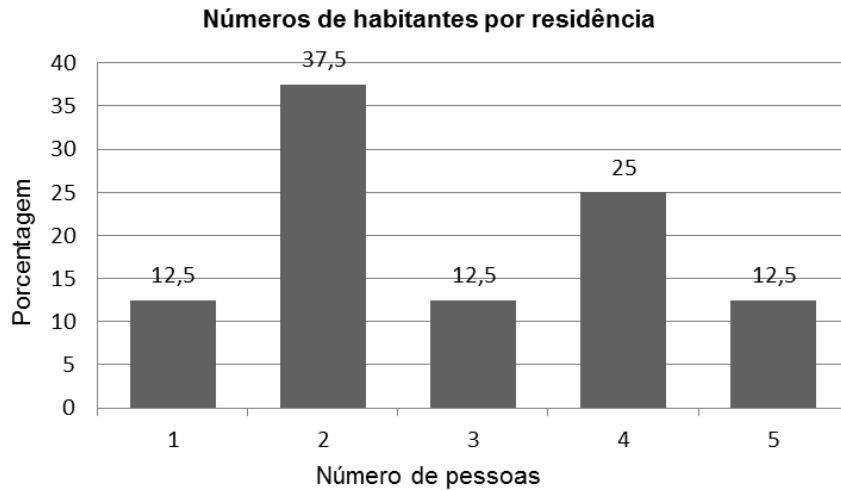
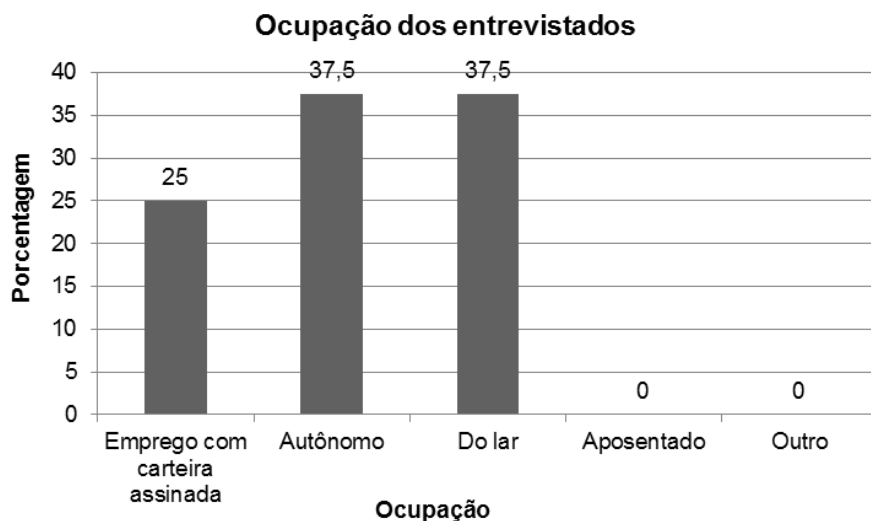


Gráfico 12 - Ocupação dos entrevistados, no setor 2.



Associado os rendimentos, temos um perfil econômico, composto por profissionais do setor de serviços, com renda familiar predominante entre 1 e 2 salários mínimos, de acordo com o quadro 15. 12,5% das residências, possuem moradores com auxílio financeiro de programas do governo, no caso o bolsa família.

Quadro 15 - Situação financeira das residências, setor 2.

Principal fonte de renda	Porcentagem
Indústria	00%
Comércio	12,5%
Serviços	87,5%
Pensionista	00%
Não tem fonte de renda	00%
Nº de contribuintes no rendimento familiar	Porcentagem
1 pessoa	62,5%
2 pessoas	37,5%
3 pessoas	00%
4 pessoas	00%
Renda Mensal (salários mínimos)	Porcentagem
Até 1 salário	37,5%
Até 2 salários	37,5%
De 2 a 3 salários	25%
De 4 a 6 salários	00%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Essas famílias encontram-se em residências cujos padrões econômicos estão descritos, no quadro 16 sendo que todas possuem água encanada, e 75% são residências próprias, de um pavimento e de alvenaria, mostrando padrão médio de construção.

Quadro 16 - Situação física das residências, setor 2.

Situação sobre a residência	Porcentagem
Própria	75%
Cedida	25%
Número de pavimentos	Porcentagem
1 pavimento	62,5%
2 pavimentos	25%
3 pavimentos	12,5
Tipo de casa	Porcentagem
Alvenaria	75%
Madeira	25%
Mista	00%
Tempo que reside no local	Porcentagem
Menos de 1 ano	12,5%
1 ano	25%
4 anos	62,5%
Total de cômodos	Porcentagem
1 a 2 peças	25%
4 a 6 peças	50%
7 a 9 peças	25%
Estrutura da Rua	Porcentagem
Asfalto	25%
Rua de Terra	75%
Abastecimento de água	Porcentagem
Água encanada	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Em relação ao bairro a maioria dos entrevistados, afirma ser um local calmo e seguro para residir, por isso não abandonam o local, apesar dos problemas ambientais. Já contrapondo essa opinião, há grande descontentamento, no que se refere aos acessos à região de morro do bairro, visto que os mesmos contam com passarelas improvisadas para a travessia do rio Vacacaí Mirim.

Ainda tecendo uma análise socioeconômica, a figura 14, revela o padrão construtivo das residências, que auxilia na determinação do quão resiliente aos eventos naturais, a população do setor 2, pode ser considerada.

Figura 14 - Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor



Fonte: Cardias.M.E.M.

O padrão construtivo apresentado mostra-se relativamente frágil, em caso de deslizamento de terra, o que, no entanto é compensado por medidas de contenção improvisadas pela população, conforme a figura 15. Assim, pode-se considerar, apesar de ser área de morro, que nesse local, a resiliência diante dos padrões construtivos, é relativamente maior que a do setor 1, entretanto, ainda pode-se considerar que no setor 2, a população possui um grau de resiliência medianamente frágil.

Figura 15 - Contenção construída com rochas de basalto e sedimentares



Fonte: Cardias.M.E.M

Neste setor as casas são de baixo a médio padrão construtivo, estão sujeitas a deslizamento ou inundação, sendo mais vulneráveis a deslizamentos aquelas situadas na área de maior declividade (Figuras 16 e 17) onde foram executados cortes no talude gerando instabilidade. E a inundação (Figuras 18 e 19) as que estão localizadas na Rua Atílio Munari, e na Fontoura Ilha nas margens do rio Vacacaí-Mirim.

Figura 16 - Fotografia da moradia 18, de baixo padrão construtivo e localizada muito próximo ao corte do talude com risco de escorregamento.



Fonte: Cardias. M.E.M.

Figura 17 - Fotografia da moradia 23 com risco de deslizamento, em corte realizado em material coluvionar.



Fonte: Cardias. M.E.M.

Figura 18 - Fotografia da moradia 48, localizada na margem do rio Vacacaí Mirim. Margem com processo erosivo e com acúmulo de lixo.



Fonte: Cardias. M.E.M.

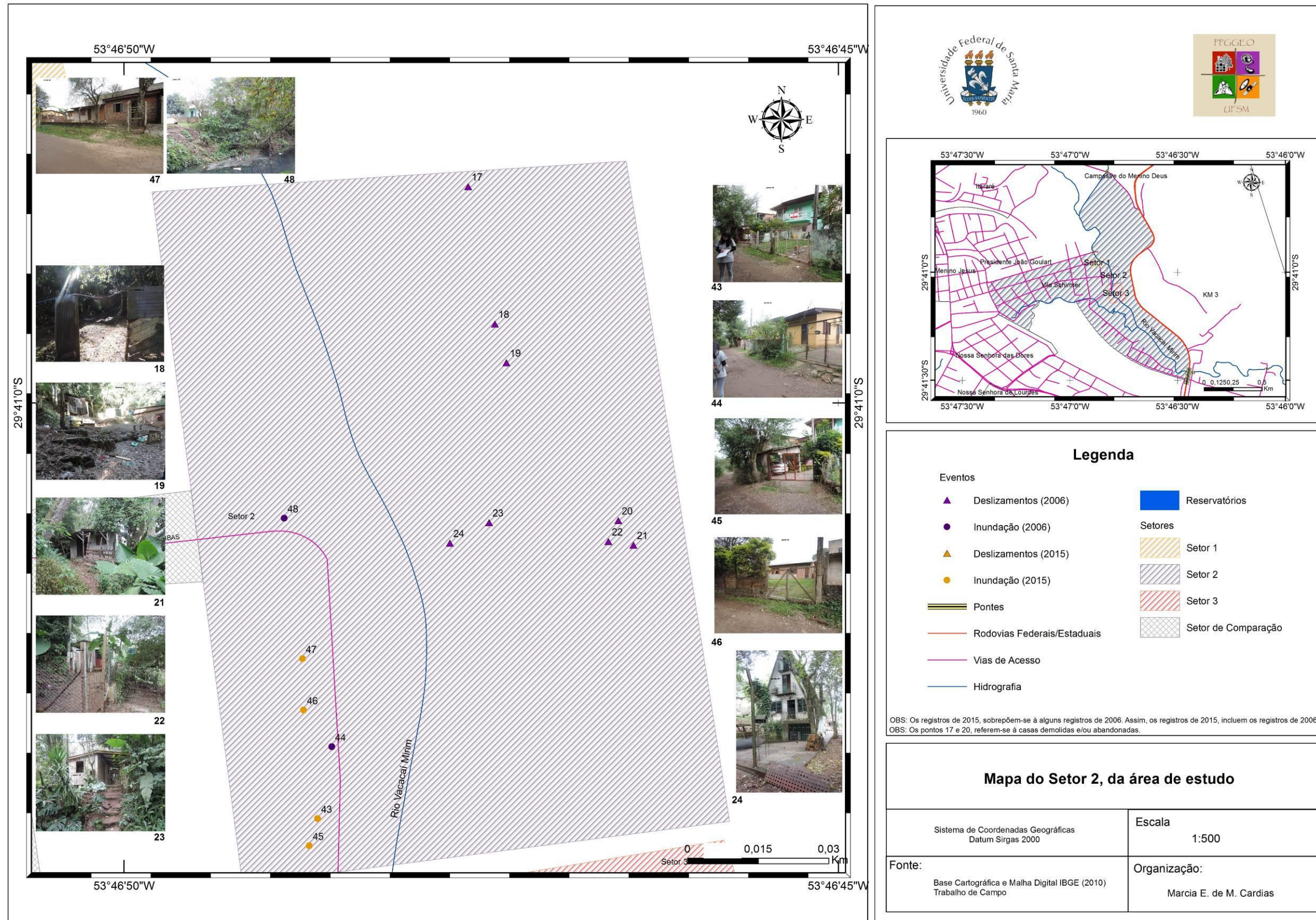
Figura 19 - Fotografia da moradia 46, com risco de inundação localizada na rua Atílio Munari.



Fonte: Cardias. M.E.M.

No mapa da figura 20 é possível observar a localização das moradias em risco do setor 2, bem como o tipo de padrão construtivo das mesmas.

Figura 20 - Mapa de localização das moradias em risco do setor 2.



Organização: Cardias. M.E.M.

5.1.3 Setor 3

O setor 3, é caracterizado por ter como limites ao norte a BR158, e ao sul as residências as margens do rio Vacacaí Mirim, e pode ser considerado um local de elevado risco ambiental e social, visto que 90% do local apresenta risco de deslizamentos e toda a área está sujeita a inundações em períodos de grande pluviometria, além de grande parte do local apresentar descarte inadequado de lixo e de esgoto doméstico, conforme o quadro 17.

Quadro 17: Questão ambiental do Setor 3.

Característica	Sim	Não
Local com risco de deslizamento de terra	90,9%	09,1%
Local com risco de enchente	100%	00%
Local apresenta lixo próximo a casa	90,9%	9,1%
Apresenta esgoto a céu aberto	63,6%	36,4%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Ainda quanto aos parâmetros ambientais, os entrevistados declaram possuir um rio próximo as suas residências, que as águas do rio estão em péssimas condições e que 90,9% não utilizam as águas do rio para nenhum tipo de atividade e 9,1% , utiliza para a limpeza do seu automóvel. Durante as inundações do rio 36,4% dos entrevistados preocupam-se com a contaminação por doenças, seguidos de 27,3% que possuem medo que suas casas sejam alvos de saques. Da necessidade de deixar a casa em dias de inundação do rio 72,7% declara ter sido necessário deixar a casa e desses 100% refugiam-se na casa de parentes, e 27,3% dizem nunca ter sido necessário deixar as casas em dias de inundação.

Ao serem questionados levando em consideração o histórico de inundações, se tivessem a oportunidade de morar em outro local, se os mesmos se mudariam 63,6% declaram que mudariam e 36,4% declararam que não mudariam de lugar.

Essa população possui em sua maioria, um vínculo de identificação com local, conforme o quadro 18, no qual mais de 50% da população sempre residiu no bairro em estudo; sendo a tranquilidade e segurança do local fator primordial para a permanência na área.

Quadro 18 - Local de residência dos entrevistados, setor 3.

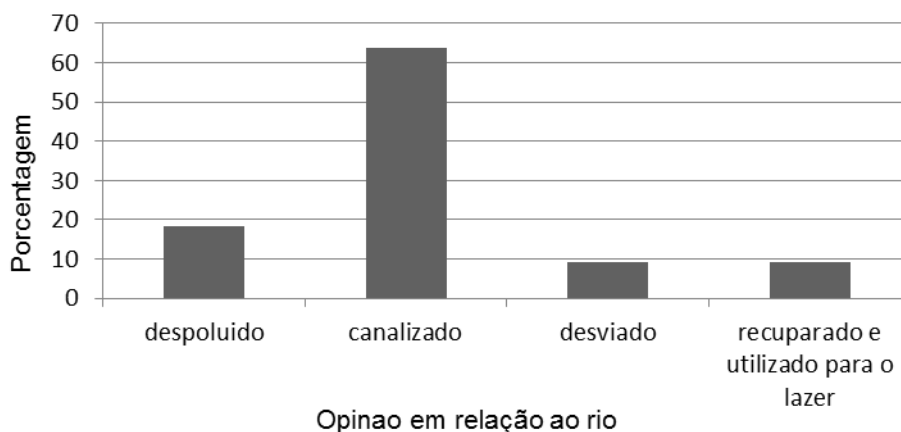
Informação	Porcentagem
a) No mesmo bairro, mas em outra casa	45,5%
b) Em outro bairro	27,3%
c) Em outro município	09,1%
d) Sempre morou na localidade	18,2%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Dentre os motivos pelos quais, alguns moradores pensariam em mudar, estão problemas de infraestrutura 46,2%, além de problemas de inundação e deslizamentos 30,8%. Em virtude dos problemas ambientais, mais de 60% dos moradores considera como melhor solução para os seus problemas a canalização do rio Vacacaí Mirim, conforme representa o gráfico 13

Gráfico 13 - Opinião do entrevistado em relação às ações que deveriam ser executadas junto ao rio, no setor 3.

Opinião do entrevistado, em relação ao rio próximo à sua residência



Economicamente, 36,4% da população possui emprego com carteira assinada, conforme o gráfico 14. Complementando essas informações o gráfico 15, apresenta a relação de dependentes de programas assistenciais do governo, como a bolsa família, o que indica o baixo poder aquisitivo e socioeconômico da população nesse local.

Gráfico 14 - Ocupação dos entrevistados, no setor 3.

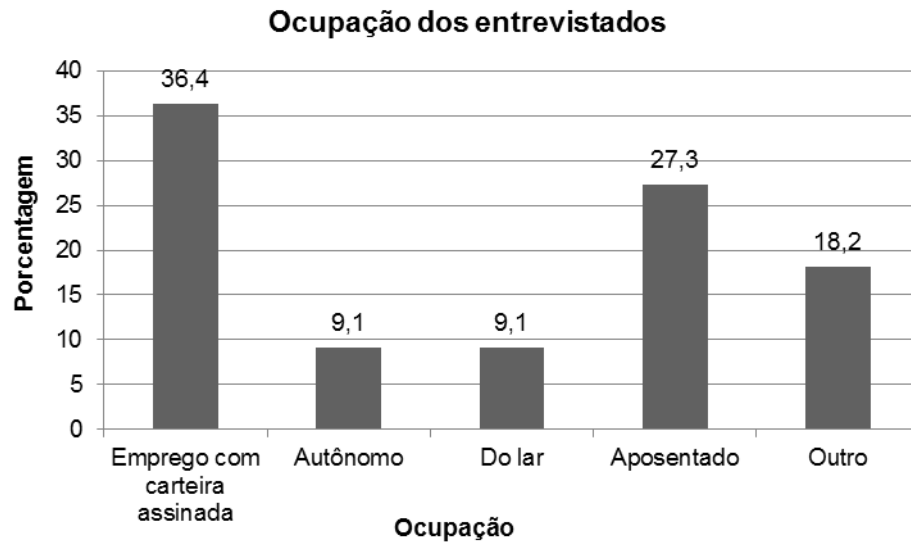
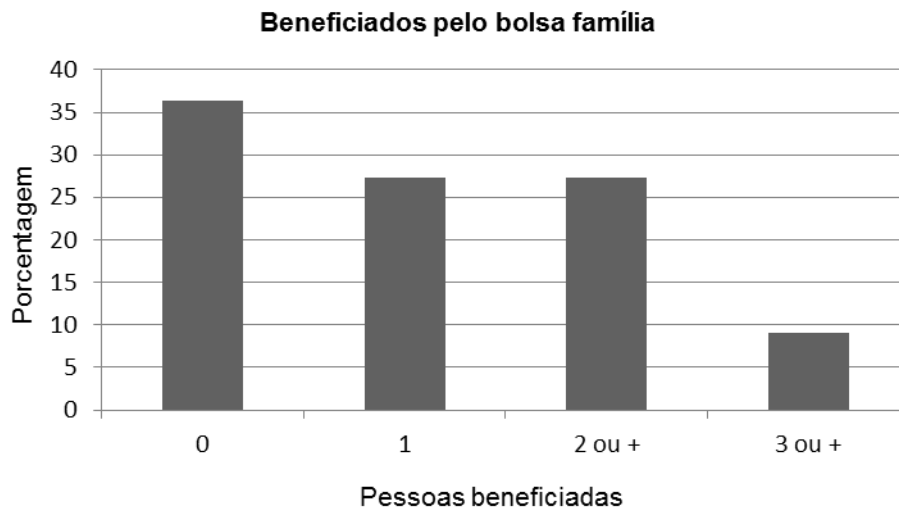


Gráfico 15 - Número de beneficiados pelo bolsa família, no setor 3.



A população do setor 3, é formada por 51,43% de mulheres e 48,57% de homens, e encontra-se dispersa em residências com aproximadamente 3 pessoas (36,4%), sendo notável o elevado número de crianças com até 10 anos de idade, assim como de adolescentes, conforme observa-se nos gráficos 16 e 17.

Gráfico 16 - Número de habitantes por residência, no setor 3.

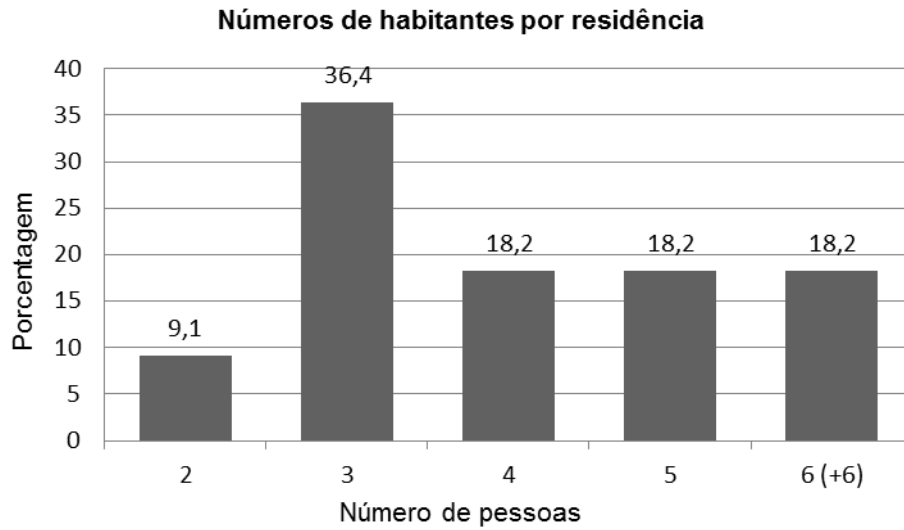
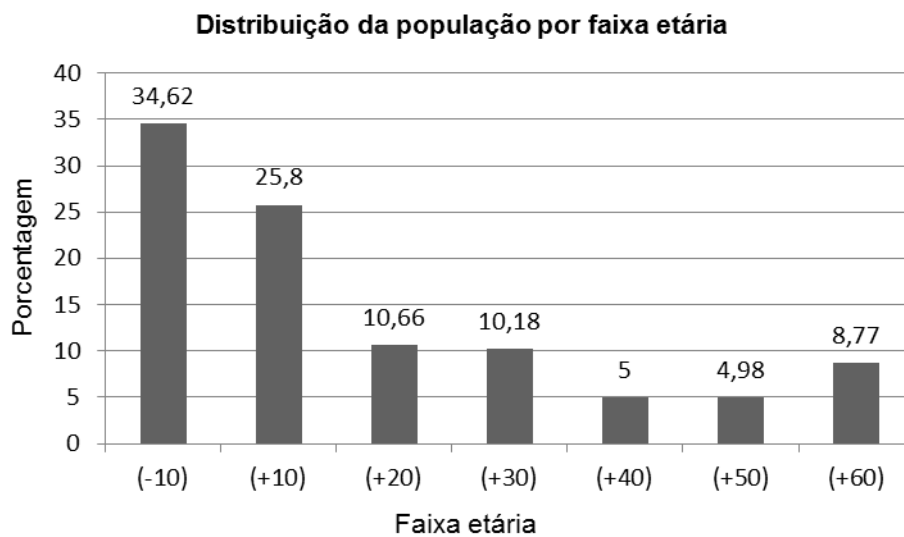
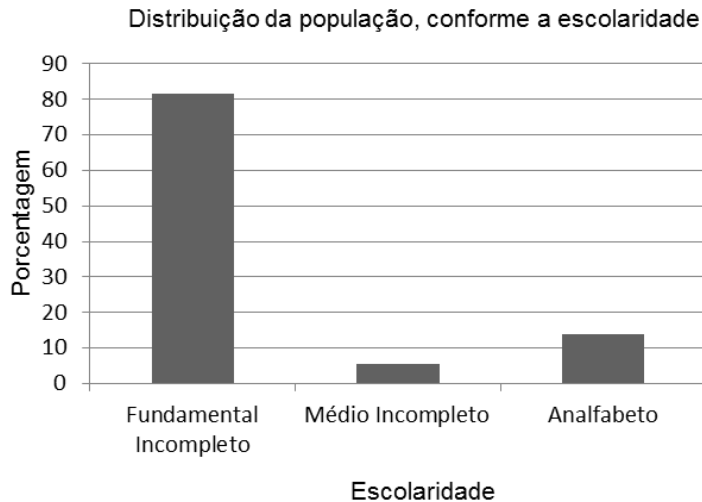


Gráfico 17 - Distribuição da população por faixa etária, no setor 3.



Relacionado à grande quantidade de jovens e crianças, o grau de instrução dos indivíduos é predominantemente caracterizado pelo ensino fundamental incompleto, conforme o gráfico 18.

Gráfico 18 - Distribuição da população por escolaridade, no setor 3.



As principais informações sobre a forma de sobrevivência econômica das famílias, estão contidas no quadro 19 por meio do qual se pode afirmar que se trata de uma população de classe econômica baixa, com rendimentos médios de 2 salários mínimos.

Quadro 19 - Situação financeira das residências, setor 3.

Principal fonte de renda	Porcentagem
Indústria	09,1%
Comércio	27,3%
Serviços	45,5%
Pensionista	09,1%
Não tem fonte de renda	09,1%
Nº de contribuintes no rendimento familiar	Porcentagem
1 pessoa	36,4%
2 pessoas	36,4%
3 pessoas	18,2%
4 pessoas	09,1%
Renda Mensal (salários mínimos)	Porcentagem
Até 1 salário	18,2%
Até 2 salários	45,5%
De 2 a 3 salários	27,3%
De 4 a 6 salários	09,1%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Associado ao perfil econômico da população tem-se questões de padrões construtivos das residências, que são predominantemente próprias, de um pavimento, sendo proporcional a porcentagem de casas de alvenaria e de madeira e todas as casas possuem acesso por rua de terra, sem pavimentação, conforme o quadro 20.

Quadro 20 - Situação física das residências, setor 3.

Situação sobre a residência	Porcentagem
Própria	90,9%
Cedida	09,1%
Número de pavimentos	Porcentagem
1 pavimento	100%
2 pavimentos	00%
Tipo de casa	Porcentagem
Alvenaria	45,5%
Madeira	45,5%
Mista	9,1%
Tempo que reside no local	Porcentagem
1 ano	18,2%
4 anos	9,1%
+ 4 anos	72,7%
Total de cômodos	Porcentagem
1 a 2 peças	18,2%
4 a 6 peças	54,5%
7 a 9 peças	27,3%
Estrutura da Rua	Porcentagem
Paralelepípedo	00%
Rua de Terra	100%
Abastecimento de água	Porcentagem
Água encanada	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

A constatação de um padrão construtivo baixo, no setor 3, confirma a frágil resiliência da população do local. Há predomínio de residências do tipo de madeira, com grande acúmulo de entulhos, conforme figura 21. Nesse setor, há alto índice de registros de inundações.

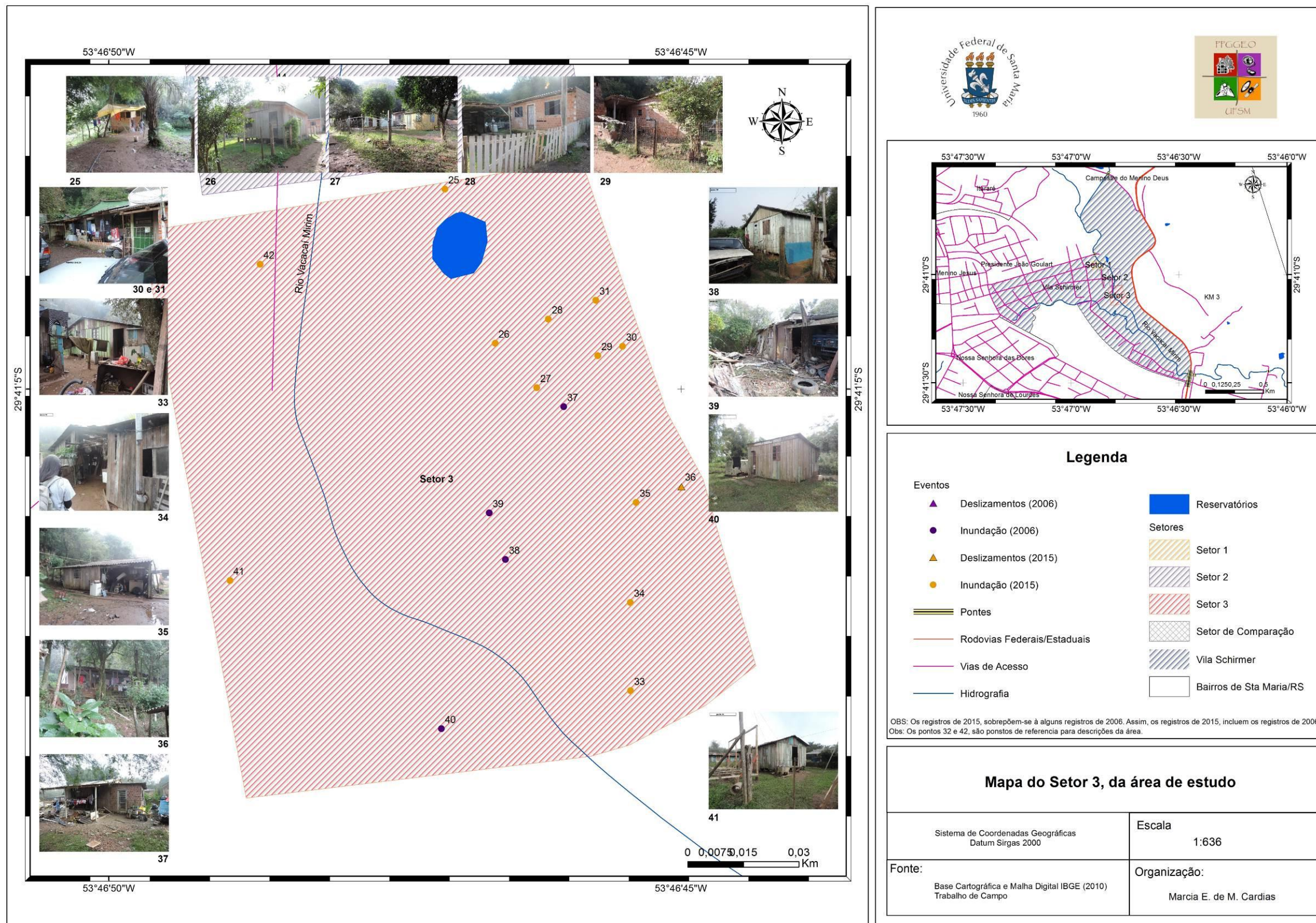
Figura 21 - Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor 3.



Fonte: Cardias. M.E.M.

No mapa da figura 22 é possível observar a localização das moradias de risco do setor 3 e também o padrão construtivo das mesmas.

Figura 22 - Mapa com a localização das moradias em risco no Setor 3.



Organização: Cardias. M.E.M.

5.1.4 Setor de Comparação

Por fim o setor de comparação, localizado nas ruas Atílio Munari e Fontoura Ilha Luis Castagna e Atílio Munari. Encontra-se em uma área com grau de risco baixo, visto que conforme o quadro 21, apenas 21,1% da área do setor apresenta possibilidade de ocorrência de enchentes, não sendo caracterizado nesse setor a presença de esgoto a céu aberto, assim como pequena porcentagem em relação aos demais setores, de descarte inadequado de lixo (10,5%).

Quadro 21 - Questão ambiental do Setor de comparação.

Característica	Sim	Não
Local com risco de deslizamento de terra	00%	100%
Local com risco de enchente	21,1%	78,9%
Local apresenta lixo próximo a casa	10,5%	89,5%
Apresenta esgoto a céu aberto	00%	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Todos os entrevistados declaram possuir um rio próximo as suas residências, que não utilizam as águas do rio para nenhum tipo de atividade, 84,2% declaram que o rio está em péssimas condições e 15,8% declaram que o rio está em condições regulares. Durante as inundações do rio todos os moradores declaram que sua maior preocupação é a contaminação por doenças, que nunca precisaram deixar as casas em função das inundações. Ao serem questionados levando em consideração o histórico de inundações, se tivessem a oportunidade de morar em outro local, se os mesmos se mudariam 68,4% declaram que não mudariam e 31,6% declararam que mudariam de lugar.

Há o predomínio da preocupação com a recuperação do Rio Vacacaí Mirim, sendo que 78,9% considera necessária a recuperação para fins de lazer da população, e 15,8% considera a possibilidade de canalização do rio, como solução para os problemas enfrentados pelas populações do setor 1, 2, e 3.

A maior parte da população do setor de comparação aponta como benefício de residir no bairro, aspectos como a tranquilidade e segurança, e como ponto negativo a falta de infraestrutura básica do, conforme o gráfico 19.

Gráfico 19 - Pontos negativos em residir no local, segundo os entrevistados, no setor de comparação.



Conforme o quadro 22, 78% da população sempre residiu no bairro, o que caracteriza uma relação de afinidade com o bairro e o restante da população distribui-se em 15% em outro bairro e 5,3% em outro município.

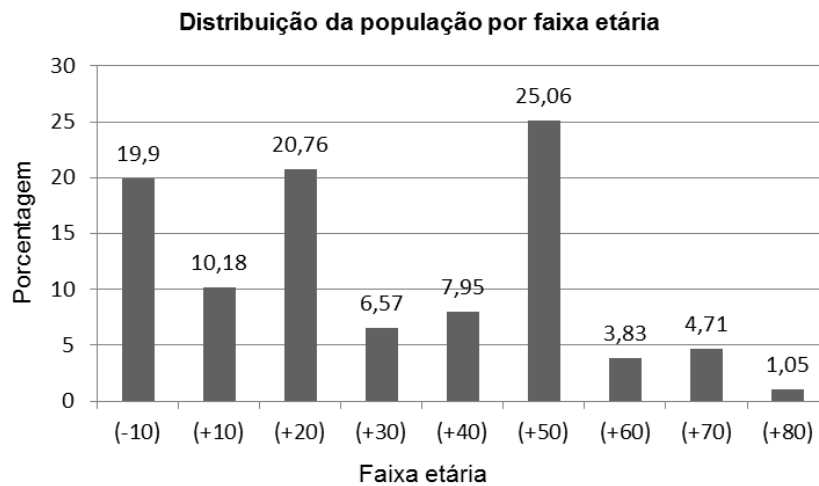
Quadro 22 - Local de residência dos entrevistados, setor de comparação.

Informação	Porcentagem
a) No mesmo bairro, mas em outra casa	21,1%
b) Em outro bairro	15,8%
c) Em outro município	5,3%
d) Sempre morou na localidade	57,9%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

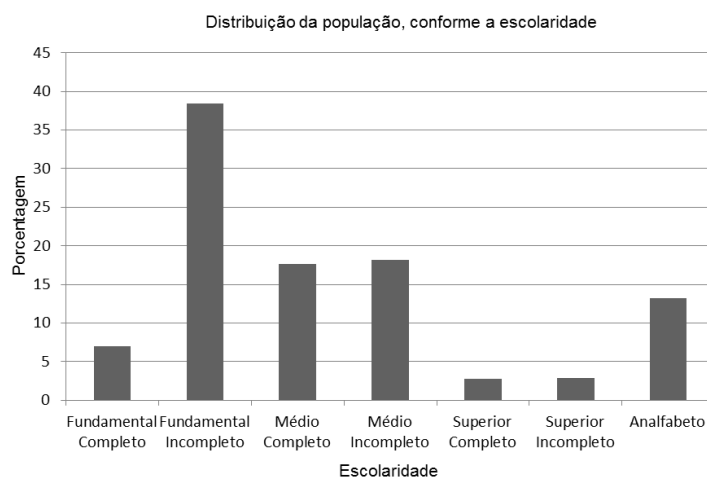
A população do setor de comparação é composta por 56% de mulheres e 44% de homens. Caracteriza-se por uma numerosa população adulta distribuídos conforme o gráfico 20. Nesse rol populacional, dos indivíduos entrevistados, 93,8% consideram-se de origem étnica caucasiana, seguido de 4,02% de morenos e apenas 1,05% de afrodescendentes.

Gráfico 20 - Distribuição da população por faixa etária, no setor de comparação.



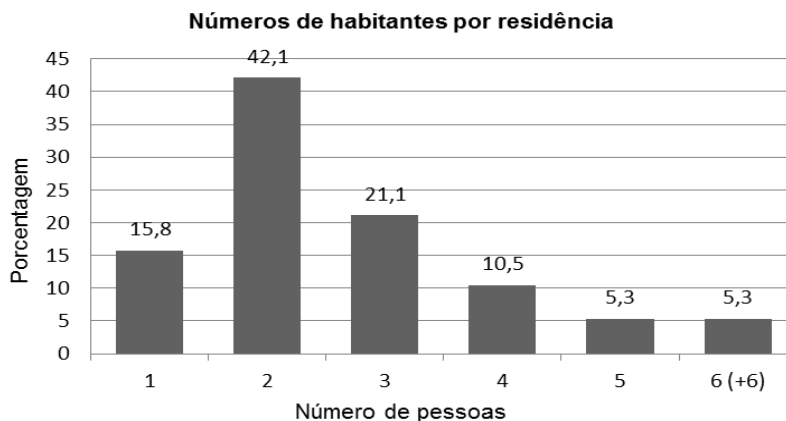
O grau de instrução da população do setor de comparação, é o mais diversificado entre todos os setores analisados, conforme o gráfico 21, no qual observa-se que quase 40% da população possui ensino fundamental incompleto e que em torno de 14% é analfabeta. Tal fato pode ser justificado pelo alto número de pessoas acima de 50 anos de idade, assim como pela alta taxa de crianças e adolescentes.

Gráfico 21 - Distribuição da população por escolaridade, no setor de comparação



Outro dado interessante é a composição familiar, predominando 2 pessoas em média, por residências, de acordo com o gráfico 22.

Gráfico 22 - Número de habitantes por residência, no setor de comparação.



Economicamente no no setor de comparação, apenas 5,3% das residencias, possuem moradores com auxílio financeiro de programas do governo, no caso o bolsa família. Conforme o gráfico 23, há um grande número de mulheres que são donas do lar, aposentados e autônomos.

Gráfico 23 - Ocupação dos entrevistados, no setor de comparação.



Na compilação de dados sobre a situação econômica da população do setor de comparação, tem-se o quadro 23, do qual se pode extrair que há predomínio de renda entre 2 a 3 salários mínimos, além de grande mão de obra do setor de prestação de serviços.

Quadro 23 - Situação financeira das residências, setor de comparação

Principal fonte de renda	Porcentagem
Serviço Público	21,1%
Comércio	15,8%
Serviços	57,9%
Não tem fonte de renda	5,3%
Nº de contribuintes no rendimento familiar	Porcentagem
1 pessoa	42,1%
2 pessoas	52,6%
3 pessoas	00%
4 pessoas	5,3%
Renda Mensal (salários mínimos)	Porcentagem
Até 1 salário	5,3%
Até 2 salários	26,3%
De 2 a 3 salários	42,1%
De 4 a 6 salários	26,3%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Relacionado ao poder aquisitivo da população, há uma relação direta entre os padrões construtivos conforme apresenta o quadro 24. Nesse setor, há predomínio de casas próprias, e de um pavimento, sendo que 52,6%, são casas de alvenaria, não havendo casas com menos de 4 cômodos, podendo chegar a 13 cômodos.

Quadro 24 - Situação física das residências, setor de comparação

Situação sobre a residência	Porcentagem
Própria	84%
Cedida	15,8%
Número de pavimentos	Porcentagem
1 pavimento	89,5%
2 pavimentos	10,5%
Tipo de casa	Porcentagem
Alvenaria	52,6%
Madeira	36,8%
Mista	10,5%
Tempo que reside no local	Porcentagem
2 anos	5,3%
3 anos	5,3%
4 anos	5,3%
+ 4 anos	84,2%
Total de cômodos	Porcentagem
4 a 6 peças	57,9%
7 a 9 peças	26,3%
10 a 13 peças	10,5%
+ 13 peças	5,3%
Estrutura da Rua	Porcentagem
Asfalto	73,7%
Rua de Terra	26,3%
Abastecimento de água	Porcentagem
Água encanada	100%

Fonte: Questionários aplicados durante a pesquisa

Nesse setor, a população possui elevado grau de resiliência, diante da ocorrência de eventos naturais, se considerarmos o alto padrão construtivo das residências, em geral. Há predomínio de casas de alvenaria, com bom acabamento, figura 23.

Figura 23 - Conjunto de fotografias, sobre o padrão construtivo das residências, no setor de comparação.



a)



b)



c)

Fonte: Cardias. M.E.M.



d)

5.2 CARACTERIZAÇÃO DA VULNERABILIDADE

Para caracterizar a vulnerabilidade foram aplicados 32 questionários com os moradores (um questionário por residência) das áreas de risco (Setores 1, 2 e 3) e 19 localizados fora do zoneamento de risco, porém no bairro e que foi denominado como Setor de Comparação.

Nos setores 1, 2 e 3 predominam pessoas do sexo feminino, crianças e jovens até 20 anos. Desta forma, possivelmente pela faixa etária predominante, o grau de escolaridade é baixo: 88% dos entrevistados possuem o ensino fundamental incompleto e apenas 12% possuem o ensino médio.

Das pessoas entrevistadas 37% são empregadas com carteira assinada, 25% são do lar e 15% são autônomas e a principal fonte de renda da família vem da prestação de serviços, trabalho na indústria e comércio. Predominam moradias com 3 a 5 pessoas e algumas com mais de 6, onde apenas uma ou duas pessoas contribuem na renda familiar cuja renda mensal predominante é de até 2 salários mínimos.

80% das moradias são de madeira ou material misto, com 4 a 6 peças e 20% de alvenaria apresentando 1 a 2 peças e em algumas chegando até mesmo de 7 a 9 peças. As ruas não são pavimentadas e observa-se que em 65% das moradias há um acúmulo de lixo ao redor. Nestes setores, apenas em 18% das moradias se constatou a presença de esgoto a céu aberto.

Quando perguntados sobre o maior problema de morar na vila, metade dos entrevistados, ou seja, 26 respondeu ser a falta de infraestrutura e outra metade problemas com inundações e escorregamentos, sendo que estes últimos já tiveram que deixar as suas casas quando da ocorrência de inundações. Dos que tiveram que deixar as suas casas, 99% recorreu a parentes e apenas um entrevistado, ou seja, 1% fez uso de abrigo fornecido pela Prefeitura Municipal e/ou Defesa Civil.

Durante as inundações a população atingida respondeu que a sua maior preocupação é com o risco de doenças e que a moradia fosse alvo de saques.

Mostram pouca relação com vizinhos e baixa participação política e entidade associativa, esta última, quando ocorre é predominantemente religiosa.

5.2.1 Setor 1

Caracterizado pelo alto risco à ocorrência de inundações onde foram aplicados 15 questionários. A população residente neste setor é composta por 61,38% de homens e 38,68% de mulheres, sendo constituída por aproximadamente 40% de brancos, 20% de afrodescendentes, e 40% autodeclarados moreno, moreno claro e pardo.

Essa população é considerada jovem, onde a maioria da população se concentra nas faixas etárias-abaixo dos 40 anos de idade com predomínio do número de crianças com até 10 anos.

No que se refere à distribuição dos habitantes a média é de 5 pessoas por residência. O que se pode conduzir a informação de que se trata do predomínio de famílias de pais jovens com pelo menos de 2 a 3 filhos.

Quanto ao grau de instrução, 38% não possuem o ensino fundamental completo, 13% possuem o ensino médio completo, 5% possui o ensino médio incompleto. O restante da população, ou seja, 44% estão distribuídas entre aqueles que não são escolarizados e os que possuem ensino fundamental completo. Isso, no entanto, pode ser reflexo do perfil jovem da população residente nesse setor, com grande número de crianças e adolescentes (45% da população).

(46,2%) da população tem como ocupação serviços com remuneração comprovada por meio de carteira de trabalho assinada, ou seja, são trabalhadores do comércio e prestadores de serviços, seguido do número expressivo de aposentados (23,1%) onde a renda mensal predominante das famílias é de até 2 salários mínimos (53%), seguidos de (30%) com 2 ou 3 salários e de (15%) que recebem até 1 salário.

A maioria da população reside na área há mais de 4 anos. Quando perguntados sobre a propriedade da residência, 84% dos entrevistados afirmaram ser própria e apenas 15% ter sido cedida. São moradias de 1 pavimento construídas predominantemente de madeira e mistura de materiais (baixo padrão construtivo) com 4 a 6 peças predominantemente. As ruas são de terra e todas as moradias possuem água encanada.

As residências desse setor possuem um padrão construtivo considerado de baixo a médio, sendo que a maioria das casas é de madeira, ou mista e sem conservação e em 30% delas constatou-se a presença de lixo ao redor.

Em relação ao conhecimento da população sobre o risco, o total dos entrevistados disse ser atingido por inundações e 15 por escorregamentos.

Referente às inundações que ocorrem no local, 70% da população busca abrigo nas residências de parentes, sendo que apenas 20% recorrem aos vizinhos e 10% necessitam ir para abrigos públicos.

Durante as inundações do rio 84,6% dos entrevistados preocupam-se com o problema de contaminação por doenças, seguidos de 7,7% que possuem medo que

suas casas sejam alvo de saques. Ao serem questionados se tivessem a oportunidade de morar em outro local, considerando o histórico de inundações, 69,2% afirmaram que mudariam e 30,8% que não sairiam do local mesmo que tivessem a oportunidade.

Oitenta por cento da população considera o bairro um local que possui fácil acesso aos serviços básicos tais como: escola, centro, shoppings, bancos, etc, além de ser um bairro seguro e tranquilo. 53,8% da população sempre residiram no Bairro Presidente João Goulart. A maioria dos entrevistados considera que as condições de vida no bairro, seriam melhores se houvesse melhoria da sua infraestrutura através de uma melhor iluminação pública, calçamento das ruas, postos de saúde e fossem resolvidos os problemas com as inundações e escorregamentos.

5.2.2 Setor 2

População em risco de inundação e escorregamento onde foram aplicados 8 questionários. Neste setor predomina a população feminina 55,53%, onde 93% dos moradores se declararam brancos. Essa mesma população pode ser considerada jovem, com 37,5% de crianças com menos de 10 anos e 22,77% de jovens na faixa etária de mais de 20 anos.

Quanto ao grau de instrução o mesmo, é compatível à distribuição etária da população, que é jovem, ou seja, 32% possuem o ensino fundamental incompleto e 23% é não alfabetizado.

Entre autônomos e mulheres como donas do lar tem-se 70% da população, seguidos de 25% com empregos de carteira assinada. A renda mensal varia entre 1 e 2 salários mínimos e somente uma pessoa é responsável pela renda familiar. Neste setor, 12% das moradias tem sua renda complementada por auxílio financeira de programas do governo, no caso á bolsa família.

Essas famílias moram na localidade há mais de 4 anos porém 35% da população mudou-se para o bairro há um ano ou menos. As moradias possuem 1 pavimento, são de alvenaria (bom padrão construtivo), ou de madeira com 4 a 6 cômodos. Algumas casas de madeira de baixo padrão construtivo estão localizadas na encosta e se encontram em alto risco. 75% dos moradores declararam ser proprietários de suas casas. Neste setor 75% das ruas são de terra (na encosta e junto ao rio) e 25% asfaltada. 75% das residências apresentam lixo e entulhos

espalhados ao redor. Todos os moradores afirmam não haver lançamento de esgoto a céu aberto.

O padrão construtivo das residências é relativamente frágil em caso de deslizamento de terra, o que, no entanto é compensado por medidas de contenção improvisadas pela população, através da construção de muros de pedras.

Neste setor todos os moradores reconhecem o risco de inundação e 75% o de deslizamento (tem relação direta com o posicionamento das moradias em relação ao tipo de risco) 50% dos moradores desse setor afirma que moraria em outro local, se tivessem melhores condições, entretanto, os outros 50% não mudariam de lugar apesar dos riscos decorrentes das inundações, principalmente em virtude de questões pessoais, como a identificação que possuem com o local.

Durante as inundações do rio 75% dos entrevistados, preocupam-se com a contaminação por doenças, seguidos de 25% que possuem medo que suas casas sejam alvos de saques. Da necessidade de deixar a casa em dias de inundação do rio ou por deslizamento de terras, 75% declaram que nunca foi necessário e 25% declaram ter sido necessário em função da inundação do rio.

Há um grande descontentamento da população, no que se refere aos acessos à região de morro do bairro, visto que os mesmos contam com passarelas improvisadas para a travessia do rio Vacacaí Mirim, conforme observa-se nas figura 24 e 25.

Figura 24 - Passarela improvisada utilizada para a travessia do rio Vacacaí Mirim, no setor 2



Figura 25 - Passarela improvisada utilizada pelos moradores para a travessia do rio Vacacaí Mirim, no setor 3.



Fonte: Cardias.M.E.M.

5.2.3 Setor 3

Identificado com uma ocupação mais recente (após a realização do PMRR, 2006), neste setor foram identificadas 11 moradias em risco de inundação e 01 com risco de deslizamento.

A população do setor 3 é formada por 51, 43% de mulheres e 48,7% de homens, com um elevado número de crianças, sendo 34, 62 % com menos de 10 anos de idade, seguido de 25,8% com mais de 10 anos de idade e 8,77% da população do setor está incluída na faixa etária daqueles que possuem mais de 60 anos de idade, conclui-se através desses dados que essa população é vulnerável.

Devido ao grande número de crianças o grau de instrução dessa população é de 80% com ensino fundamental incompleto, 13% de não alfabetizados seguido de 7% com ensino médio incompleto.

Predominam nesse setor residências com mais de 3 moradores sendo que algumas tem mais de 6 (residências com maior número de moradores). A principal ocupação da população é a prestação de serviços ou trabalhador no comércio,

sendo que somente 1 ou 2 pessoas contribuem com a renda familiar que varia de 1 a 2 salários mínimos. Neste setor 50% dos moradores recebem auxílio do governo como a bolsa família.

Dos entrevistados 90% diz ser proprietário de sua residência e que residem no local há mais de 4 anos e 30% da população reside há menos de 4 anos. As casas possuem 1 pavimento, são de madeira, de alvenaria ou mistas e de baixo padrão construtivo, com 4 a 6 peças. As casas possuem água encanada, todas as ruas são de terra, 60% tem esgoto a céu aberto e 90% possui lixo ao redor.

Todos os entrevistados dizem terem sido atingidos por inundações ou deslizamentos em algum momento e que durante as inundações do rio, 36,4% preocupam-se com a contaminação por doenças e 27,3% tem medo que suas casas sejam alvos de saques. Da necessidade de deixar a casa em dias de inundação do rio, 72,7% declararam ter sido necessários e desses 100% refugiaram-se na casa de parentes. Ao serem questionados se tivessem a oportunidade de morar em outro lugar, levando em consideração o histórico de inundações, 63,6% se mudariam e 36,4% não mudariam de lugar pois metade dos entrevistados sempre residiu no bairro e apontam a tranquilidade e a segurança do local como fatores primordiais para a permanência no bairro.

Dentre os motivos pelos quais, alguns moradores pensariam em mudar, estão problemas com infraestrutura (46,2%), além de problemas com inundação e deslizamentos (30,8%). Em virtude dos problemas com inundações, 60% dos moradores considera como melhor solução para esse problema a canalização do rio Vacacaí Mirim.

5.2.4 Setor de comparação

O Setor de Comparação, localizado nas ruas Atílio Munari, Fontoura Ilha e Luís Castanha, encontra-se em uma área próxima aos setores de risco, porém, fora deles, mas na mesma Vila. Foram aplicados questionários em 19 residências deste setor. Aqui vale ressaltar que as moradias de número 01A e 02A, (figuras 26 e 27 respectivamente) tem histórico de inundações, porém, não foram incluídas no mapeamento do PMRR de 2006. Estas residências perfazem 21% deste setor e estão na Rua Fontoura Ilha próximas as margens do rio Vacacaí Mirim. Podem ser

localizadas no mapa da figura 8 que representa a localização dos setores utilizados para análise das áreas de risco no Bairro João Goulart, Santa Maria/RS no ano de 2015.

Figura 26 - Fotografia da moradia 01A com histórico de inundação.



Fonte: Cardias.M.E.M.

Figura 27 - Fotografia da moradia 02A com histórico de inundação.



Fonte: Cardias.M.E.M.

A população do setor é composta por 56% de mulheres e por 44% de homens, onde predomina uma população adulta sendo que 20,76% está na faixa etária daqueles que possuem mais de 20 anos de idade e com a predominância de

25,06% de pessoas com mais de 50 anos de idade. Foi possível observar que nesse setor há um maior número de idosos e um menor número de crianças que os demais setores, sendo que o número de idosos chega a um percentual de 9,59% sendo estes então os mais vulneráveis, o que torna o setor de alto risco.

Assim como a faixa etária é variada, o grau de instrução também. O grau de escolaridade neste setor é mais elevado onde as pessoas tem ensino médio completo e incompleto e também em menor número ensino superior. Cerca de 50% da população possui ensino fundamental incompleto e/ou é analfabeto (não escolarizada) o que pode ser justificado pelo elevado número de pessoas acima de 50 anos de idade e o número de crianças respectivamente. E os outros 50% estão distribuídos entre aqueles que possuem ensino fundamental completo (8%), ensino médio completo (17%), ensino médio incompleto (19%), ensino superior completo (3%) e ensino superior incompleto (3%).

Há um grande número de mulheres que são donas do lar, bem como aposentados e trabalhadores autônomos. Diferentemente dos demais setores, neste a renda familiar é maior, de 2 a 3 salários mínimos e em alguns casos até 6 salários, uma ou duas pessoas contribuem com a renda familiar o que significa que estas pessoas individualmente tem uma renda maior do que os moradores dos setores de risco.

Nesse setor, há predomínio de casas próprias, de um pavimento, sendo que 52,6%, são casas de alvenaria com bom acabamento, não há casas com menos de 4 cômodos, podendo chegar a mais de 13 cômodos, fato não observado nos demais setores analisados.

Os moradores deste setor residem há mais tempo no local. Os moradores mais recentes estão ali há 2 anos e os mais antigos cerca de 55 anos. 76% das ruas são asfaltadas, as casas possuem água encanada em todas as moradias visitadas, não há esgoto a céu aberto e a presença de lixo em local inadequado foi observado somente em 10% das moradias.

Durante as inundações, todos os moradores declaram que sua maior preocupação é a contaminação por doenças, que nunca precisaram deixar as casas.

Ao serem questionados levando em consideração o histórico de inundações, se tivessem a oportunidade de morar em outro local, se os mesmos se mudariam 68,4% declaram que não mudariam e 31,6% declararam que mudariam de lugar.

78% da população sempre residiu no bairro, o que caracteriza uma relação de afinidade com o local.

Há uma preocupação dos moradores com a recuperação do Rio Vacacaí Mirim, sendo que 78,9% considera necessária a recuperação para fins de lazer da população e 15,8% acha necessário realizar obra de canalização como solução para os problemas enfrentados pelas populações dos setores 1,2, e 3.

5.2.5 Análise das variáveis componentes da vulnerabilidade

As variáveis componentes da vulnerabilidade foram contempladas nas perguntas que compuseram o questionário e são analisadas a seguir. O quadro 25 que resume as perguntas referentes a cada componente de vulnerabilidade conforme metodologia modificada de Ribeiro (1995) para os Setores de Risco 1, 2 e 3 e o Setor de Comparação.

Quadro 25 - Perguntas e respostas referentes aos componentes de vulnerabilidade dos Setores de Risco e de Controle.

COMPONENTES SÓCIO-URBANÍSTICAS			
Perguntas	Respostas	Setores de Risco %	Setor de Comparação %
Perg 24. Casa do tipo:	Alvenaria	41	37
	Madeira	44	53
	Casa Mista	16	10
	Material Alternativo	-	-
Perg 25. Número de pavimentos (andares) da casa:	1 pavimento	87	90
	Dois pavimentos	9,4	10
	Três pavimentos	-	-
	Quatro ou mais pavimentos	-	-
Perg 26. Estrutura da rua:	Asfaltada	7	74
	De paralelepípedo	-	-
	De terra	93	26
Perg 27. Condições da área: Com risco de deslizamento	Sim	56	100
	Não	44	-
Com risco de inundação	Sim	100	79
	Não	0	21
Apresenta lixo próximo a casa	Sim	65,6	10
	Não	34,4	90
Apresenta esgoto a céu aberto	Sim	18,8	0
	Não	81,2	100

COMPONENTES SÓCIO-ESTRUTURAIS			
Perguntas	Respostas	Setores de Risco	Setor de Comparação
Perg 5. Sexo	Masculino Feminino	34,4 65,6	47,4 52,6
Perg 5. Idade	-10 +10 +20 +30 +40 +50 +60 +70 +80	34 16,8 15,2 14,7 4 8,6 4,4 5,5 -	20 10,8 21,7 6,5 7,9 25 3,8 4,7 1
Perg 5. Escolaridade	Ens. fund. Completo Ens. Fund. Incom. Med. Comp Med. Incomp. Analfabeto Superior	21,9 59,4 12,5 3,1 3,1 -	10,5 47,4 21,1 5,3 5,3 10,5
Perg 5. Cor da Pele	Branca Preta Pardo	75 18 7	100 - -
Perg 6. Qual o total de cômodos (peças) de sua casa (inclusive cozinha e banheiros)?	1 a 3 4 a 6 7 a 9 10 a 13 Mais de 13	18,8 59,4 21,9 - -	0,0 57,9 26,3 10,5 5,3 -
Perg 5. Qual o parentesco..... Número de pessoas que moram na casa	1 2 3 4 5 6ou mais	9,4 18,8 25 15,6 21,9 9,4	15,8 42,1 21,1 10,5 5,3 5,3
Perg 2. Há quanto tempo (em anos) você mora nesta casa?	-1 1 2 3 4 +4	3,1 12,5 - 6,2 3,1 75	- - 5,3 5,3 5,3 84,2
Perg 3. Sua casa é:	Própria Alugada Cedida Outra	84,2 15,8 - -	84,2 15,8 - -
Perg 7. Qual a sua principal ocupação? (LER AS OPÇÕES)	Empregado(a) com carteira assinada Empregado(a) sem carteira assinada Autônomo Do lar Aposentado Outro	37,5 3,1 15,6 25 9,4 9,4	21 - 21,1 26,3 21,1 10,6
Perg 9. Qual a principal fonte de renda da família? (LER AS OPÇÕES)	Indústria Comércio Serviços Serviço Público Pensionista	3,1 21,9 65,6 - 6,3	- 15,8 57,9 21,1 -

	Não tem fonte de renda definida	3,1	5,3
Perg 8. Quantas pessoas contribuem na renda familiar?	1 pessoa 2 pessoas 3 pessoas 4 pessoas	43,8 40,6 12,5 3,1	42,1 52,6 - 5,3
Perg 11. Contando com todos os membros da família que colaboram financeiramente, qual a renda mensal em salários-mínimos da casa: (o salário nacional equivale a 788 reais).	Até 1 SM Até 2 SM 2 a 3 SM 4 a 6 SM	25 46,8 28,1 -	5,3 26,3 42,1 26,3
COMPONENTES SÓCIO-CULTURAIS			
Perguntas	Respostas	Setores de Risco	Setor de Comparação
Perg 16. Alguém na família é beneficiado com auxílio do governo federal como bolsa família, bolsa escola, etc. Quantas pessoas?	Sim Não	39,5 62,5	5,3 94,7
Perg12. Você possui parentes morando aqui no Bairro? Quantos:	Até 2 3 a 4 5 a 6 +6 Não	40,6 40,6 9,3 6,2 9,3	36,8 10,6 31 22 -
Perg. 14 Sua família já precisou deixar a casa quando ocorreu inundação do rio?	Não Sim	50 50	100 -
Perg. 14 Sua família já precisou deixar a casa quando ocorreu deslizamento?	Não Sim	100 -	100 -
Perg. 15 Quando isso ocorreu, sua família procurou abrigo aonde?	Foi para casa de parentes Foi para casa de vizinhos Foi para abrigo fornecido pelo Estado Não saiu, não tinha para onde ir	76 17,6 5,8 -	- - - -
Perg 21. Que locais você utiliza quando não está trabalhando e qual a frequência no uso? visitar vizinhos clubes/ associações	Raramente Não Raramente Não	35 65 12,5 87,5	10,5 89,5 5,3 94,7
Perg 22. Você ou outro morador da casa participa de alguma entidade associativa que vou mencionar a seguir	Associação religiosa e/ou igreja Partido Político Entidade/associação ligada a questão específica Sindicato de Trabalhadores Associação de Moradores Conselho Municipal ou	34 3,3 3,3 59,3	5,3 94,7

	Não participa de nenhuma entidade		
Perg 23. Agora vou ler uma lista de atividades e gostaria de saber com qual frequência você as faz. sempre, às vezes, raramente ou nunca?	Sempre	28	5,3
	As vezes	40,6	26,3
Conversa sobre as questões relacionadas à localidade com vizinho	Raramente	6,4	42,1
	Nunca	25	26,3
Participa de alguma reunião para discutir os problemas do Município	Sempre	3,12	-
	As vezes	71	-
	Raramente	9	-
	Nunca	12,5	100
Conversa com os vizinhos sobre questões do dia a dia	Sempre	12,5	10,5
	As vezes	37,5	31,6
	Raramente	6,25	36,8
	Nunca	71	21,1
Solicita algum favor ao vizinho	Sempre	3,1	-
	As vezes	18,7	26,3
	Raramente	21,8	63,2
	Nunca	56,25	10,5

Fonte: Adaptado de RIBEIRO, 1995.

Comparando as variáveis analisadas para os setores de risco e controle pode-se afirmar que há uma semelhança social, em termos estatísticos, com outros grupos, moradores de regiões periféricas das cidades conforme descrevem Valencio e Valencio (2010), como: baixa renda e escolaridade, família numerosa com elevado número de crianças e idosos, infraestrutura urbana precária, moradias construídas com materiais de baixa qualidade e padrão construtivo, vínculos sociais quase que exclusivos às relações de parentesco levando a redes de sociabilidades e apoio restritas, baixa participação política nos processos decisórios e de intervenção estatal.

Porém, alguns dados específicos obtidos na Vila Schirmer, permitem destacar algumas questões importantes sobre as populações que vivem em área de risco e que têm sido negligenciadas em estudos sobre a temática.

Ao analisar-se as **Componentes Sóciourbanísticas** (Quadro 8, em cinza as relações mais diferenciadas) deve-se considerar primeiramente a localização espacial dos Setores 1, 2 e 3 e o de Comparação. Os três primeiros encontram-se em áreas de perigo, próximos as margens do rio Vacacaí-Mirim e na encosta do morro, sujeitos a inundação e deslizamento. Já o setor de Comparação, está fora da área de perigo, com exceção de duas casas, localizadas nas margens do Vacacaí

Mirim e que ficaram fora do zoneamento de risco de inundação realizado por Neves (2006).

Percebe-se que as variáveis relacionadas ao tipo de construção e número de pavimentos são semelhantes em ambos os setores (risco *versus* comparação). A diferença entre eles se dá pelo padrão construtivo das moradias do setor de risco que é mais baixo, utilizando material de menor qualidade ou até mesmo mistura de materiais diferentes.

Nos setores de risco as ruas são quase que em sua totalidade de terra o que difere do setor de comparação, onde as ruas são asfaltadas. Da mesma forma, vê-se com maior frequência a presença de lixo e materiais de descarte nos pátios das casas e nas ruas dos setores de risco, bem como a presença de esgoto a céu aberto.

As zonas de risco se configuram em locais com elevada suscetibilidade a ocorrência de desastres e que não poderiam ser ocupados. No entanto, na medida em que estas áreas vão sendo ocupadas o estado promove algumas vezes a instalação de parte dos equipamentos urbanos como esgoto e luz, porém no geral, a infraestrutura urbana nestes locais é sempre mais precária.

Em relação às **Componentes Sócioestruturais** variáveis como sexo e cor da pele são bastante semelhantes. Mesmo que Cutter (2003), em sua leitura considere a etnia como variável da vulnerabilidade, Nesta dissertação percebe-se que ela não é representativa para a área de estudo, pois somente 25% da população é auto declarada negra.

A população dos setores de risco é mais jovem que o setor de comparação. Nos setores de risco, 79% da população têm menos de 40 anos enquanto no setor de comparação são 57%. Da mesma forma, há mais crianças nos setores de risco (34%) do que no de comparação (20%) onde a população tem mais idade (34% com mais de 50 anos).

A faixa etária da população vai influenciar diretamente na sua escolaridade, desta forma, nos setores de risco predominam (80,4%) moradores que tem o ensino fundamental (completo e incompleto), 19,6% com o ensino médio e nenhum com nível superior. Por outro lado, no setor de comparação 26% das pessoas tem nível médio e 3% possuem nível superior.

No setor de risco as famílias são mais numerosas (46% de 4 ou mais pessoas) e as casas possuem menos cômodos sendo que 19% possuem de 1 a 3

peças e a maioria 4 a 6 onde 16% da população reside no local a 1 ano ou menos configurando numa ocupação mais recente que a data do PMRR. Já no setor de comparação há 15% de casas com um único morador e 21% com 4 ou mais, ocupando casas que possuem 9 cômodos ou até mais. No setor de comparação os moradores são mais antigos. No setor de comparação os moradores são mais antigos (2 até 55 anos).

No que se refere à renda percebe-se uma diferença maior em relação aos setores avaliados. Nos setores de risco há pessoas que trabalham informalmente (sem carteira assinada) o que não ocorre no setor de comparação. Da mesma forma, neste último há aposentados o que não ocorre nos setores de risco (talvez pela pouca idade da população nestes locais ou até mesmo pela informalidade do trabalho).

As fontes de renda são bastante semelhantes entre estes setores, pois vem do trabalho no comércio e da prestação de serviços basicamente. Da mesma forma, é semelhante o número de pessoas que contribui com a renda mensal familiar que comumente é 1 a 2 pessoas. A renda mensal das famílias dos setores de risco é predominantemente (71%) de até 2 salários mínimos e a do setor de comparação é maior, onde 20% chega a ser de 4 a 6 salários.

Estas variáveis são bastante significativas, pois acentuam a condição de vulnerabilidade da população dos setores de risco que é formada por famílias mais numerosas, com baixa escolaridade, muitas vezes empregos informais, onde a renda mensal da família é também muito baixa, o que significa uma renda per capita menor neste setor.

Na avaliação das **Componentes Socioculturais** pelo fato dos setores de risco possuírem um maior número de crianças e uma renda mensal menor, aproximadamente 40% dos entrevistados recebem auxílio do Governo como Bolsa Família, por exemplo, o que ocorre com apenas 5% do setor de comparação.

As Componentes Socioculturais demonstram que a população dos setores de risco da Vila Schirmer tem uma rede de sociabilidade “fraca” e como consequência tem pouco apoio de seus pares, às vezes sendo mais comum receber ajuda de pessoas fora do bairro. Da mesma forma tem baixa participação em entidades e associações que poderia possibilitar a sua participação nos processos decisórios em relação às comunidades de risco.

Os desastres da forma como são tratados atualmente, muitas vezes resumem-se a um problema de engenharia. Nos diagnósticos e mapeamentos de risco, a vulnerabilidade tem sido avaliada quase que exclusivamente sob o ponto de vista de suas componentes sóciourbanísticas esquecendo-se dos aspectos culturais destas populações e de sua construção de identidade com o espaço urbano.

Esta análise reforça o que afirmam Valencio e Valencio (2010) sobre o fracasso do Estado ao lidar com os desastres, pois não consegue ultrapassar a barreira de difundir e promover tecnologias de prevenção e preparação aos moradores de risco e também de rever a lógica sócio espacial dos sistemas e objetos que produzem simultaneamente a vulnerabilidade e o desastre.

6 .CONCLUSÃO

No PMRR (2006), foram mapeadas 25 moradias em situação de risco de inundação e ou deslizamentos em dois setores distintos da vila Schirmer. Na atualização do mapeamento de risco realizada nesta pesquisa foram identificadas 21 novas moradias em situação de risco incluindo aí um novo setor de risco, ou seja, uma área que foi ocupada mais recentemente. Em nove anos o número de moradias em risco passou de 25 para 44 o que significa um aumento de 91% somente neste bairro o que demonstra que não ocorreu neste intervalo de tempo a intervenção do Poder Público na forma de ocupação deste local.

No Setor 1 foram mapeadas 11 residências em risco de inundação no ano de 2006 e em 2015 além destas moradias foram identificadas mais 4 junto ao Rio Vacacaí-Mirim, consideradas de alto risco devido a sua proximidade da margem do rio e a alta vulnerabilidade indicada pelo baixo padrão construtivo.

No setor 2 foram mapeadas 12 residências sendo 8 com risco de deslizamento e 2 com risco de inundação, já tendo sido identificadas em 2006, e 4 novas moradias com risco de inundação. Duas moradias com risco de escorregamento não existem, pois uma foi abandonada e a outra incendiou.

No setor 3 foram mapeadas 17 residências, numa área de ocupação mais recente, onde haviam somente 4 casas em 2016, todas com risco de inundação. Atualmente, com risco de inundação existem mais 12 e com risco de deslizamento 1. As moradias possuem um padrão construtivo considerado de baixo a médio.

No Setor 4 denominado de Setor de Comparação, foram aplicados questionários em 19 residências. Sendo que duas moradias tem histórico de inundações (cheias extraordinárias), porém, não foram incluídas no mapeamento do PMRR de 2006.

Porém, alguns dados específicos obtidos na Vila Schirmer, permitem destacar algumas questões importantes sobre as populações que vivem em área de risco e que têm sido negligenciadas em estudos sobre a temática.

Deve-se considerar que os Setores 1, 2 e 3 estão localizados em áreas de perigo, próximos às margens do rio Vacacaí-Mirim e na encosta do morro, sujeitos a inundação e deslizamento. Já o Setor de Comparação, está fora da área de perigo,

com exceção de duas casas, localizadas nas margens do Vacacaí Mirim e que ficaram fora do zoneamento de risco de inundação do PMRR (2006).

O tipo de construção e número de pavimentos é semelhante em ambos os setores (risco versus comparação). A diferença entre eles se dá pelo padrão construtivo das moradias do setor de risco que é mais baixo, as ruas são quase que em sua totalidade de terra e vê-se lixo e materiais de descarte nos pátios das casas e nas ruas bem como esgoto a céu aberto, configurando uma infraestrutura urbana mais precária nestes locais.

Variáveis como sexo e cor da pele são bastante semelhantes, com predomínio de mulheres em ambos os setores e população autodeclarada branca, porém, nos setores de risco 25% são negros e pardos.

A população dos setores de risco é mais jovem que o setor de comparação e por consequência seu grau de escolaridade é mais baixo também. Nos setores de risco as famílias são mais numerosas e a renda é obtida através do trabalho informal, diferentemente do setor de comparação onde a população possui sua renda através de serviços com carteira assinada, existe uma diferença na renda mensal entre os setores, sendo que os de risco possuem uma renda mais baixa que o de comparação.

Pelo fato dos setores de risco ter um maior número de crianças e uma renda mensal menor, aproximadamente 40% dos entrevistados recebem auxílio do Governo como Bolsa Família.

A população dos setores de risco da Vila Schirmer tem uma rede de sociabilidade “fraca” e como consequência tem pouco apoio de seus pares, às vezes sendo mais comum receber ajuda de pessoas fora do bairro. Da mesma forma tem baixa participação em entidades e associações que poderia possibilitar a sua participação nos processos decisórios em relação às comunidades de risco.

Para que efetivamente os mapeamentos de risco sejam colocados em prática é preciso que junto com a técnica seja contemplado o social que envolve condições e locais de trabalho, rede de sociabilidade e relações com vizinhança, participação política muito pequena nos processos decisórios, condições econômicas de famílias numerosas e de baixa renda com altos índices de dependentes que influenciam inclusive nos materiais utilizados para as construções das casas, relações entre moradores antigos e novos, que pode interferir na escolha do local onde as residências serão construídas, redes de sociabilidade e apoio de vizinhança em

caso de desastres, migrações de parentes e reprodução social de famílias que ampliam o número de moradores em áreas de risco.

O que se percebeu neste estudo foi o distanciamento entre a visão estatal, baseada exclusivamente nos aspectos técnicos dos desastres e as experiências vividas, sócio culturais dos moradores de áreas de risco.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

AMARAL, R.; RIBEIRO, R. R. Inundação e Inundação. In TOMINAGA, L K; SANTORO, J; AMARAL, R. (orgs). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 39-52

BAZZAN, T; ROBAINA, L. E. S; PIRES, C. A. F. **Mapeamento de unidades geológico-geomorfológicas da bacia hidrográfica do arroio Curuçu-RS**. Anais VI Simpósio Nacional de geomorfologia.2006. Goiânia.

BRASIL. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios / Celso Santos Carvalho**, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007, 176 p.

BUSSO, C. **Vulnerabilidad sociodemografica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza**. Santiago de Chile, CEPAL/ECLAC. 2002

CASTRO, A. L. C. **Glossário de Defesa Civil**: estudos de riscos e medicina de desastres. 2 ed. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento/Departamento de Defesa Civil, 1998, 173p.

CASTRO, A. L. C.(coord.). **Manual para decretação de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública**. Vol II. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 1999b, 58 p.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres**: Desastres Naturais. Vol I. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003, 173p.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Glossário Geológico**. Rio de Janeiro. 2007

CERRI, L. E. da S; AMARAL, C. P. Riscos Geológicos. In: OLIVEIRA, Antonio Manuel dos Santos; BRITO, Sérgio Nertam Alves de. (org). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE-CNPq-FAPESP, 1998. p. 131-144.

CHARDON, Anne-Catherine. **AMENAZA, VULNERABILIDAD Y SOCIEDADES URBANAS UNA VISIÓN DESDE LA DIMENSIÓN institucional gestión y Ambiente**. 2008 [online]:16/julho/2015
in:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169420291009>> ISSN 0124-177X

CORREIA et al., F.N. Correia, M.G. Saraiva, F.N. Silva, I. Ramos Floodplain management in urban developing areas part I: urban growth scenarios and land-use controls **Water Resources Management**, 13 (1) 2012.

CUNHA, Márcio Angelieri (coord.). **Ocupação de Encostas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991, 234p.

CUNHA, J. M. P. et al. **A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas**. In: _____ (Org.). *Novas Metr p les Paulistas: população, vulnerabilidade e segregação*. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2006.

CUTTER, S. L.; BORUFF, B. J.; SHIRLEY, W. LYNN., Social Vulnerability to Environmental Hazards. **SOCIAL SCIENCE QUARTERLY**, Volume 84, Number 2, June 2003

CRISTO, S. S. V de. **Análise da Susceptibilidade a Riscos Naturais Relacionados   Inundação e Deslizamentos do Setor Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Florianópolis, SC**. 2002. 193f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Florianópolis, Florianópolis, 2002.

DALMOLIN, R.S; PEDRON, F.A. Solos do município de Santa Maria. In: **Ciência & Natura**. Santa Maria, Ed UFSM, 2009. pg. 59 – 7

DENKER, A. de F. M., **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. São Paulo: Futura, 2000.

DE BIASI, M. A. Carta Clinográfica: Os Métodos de Representação e sua Confecção. In: **Revista do Departamento de Geografia**. FFLCH/USP, (6). 1992

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. Ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006

GALDERISI, A., CEUDECH, A., FERRARA, F. F., PROFICE, A. S. **Integration of different vulnerabilities vs. Natural and Na-tech Hazards**, ENSURE Project, Deliverable 2.2., 2010 apud Tapsell, S; McCarthy, S; Faulkner, H & Alexander, M (2010): Social Vulnerability and Natural

INFANTI JUNIOR, N, & FORNASARI FILHO, N. **Processos de Dinâmica Superficial**. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998.

Lei Complementar n  42, de 29 de dezembro de 2006. Santa Maria/RS. 2006.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Ministério das Cidades. **Mapeamento de áreas de risco em encostas e margem de rios**. Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. 176p.

JULIÃO, R.P.; NERY, F.;Ribeiro,J.L.; BRANCO, M.C.; ZÊZERE, J.L. **Guia Metodológico para Produção de Cartografia Municipal de Risco e para Criação de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) de base Municipal**. Porto/Portugal: Autoridade Nacional de Proteção Civil. 2009

KOBIYAMA, M. (org.). **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Ed. Organic Trading , 2006. 109p.

LAVELL, A. **Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos**. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en America Latina-LA RED, 1999. 13p. Disponível em: <<http://www.desenredando.org/public/articulos/1999/grau/index.html>>.

LICO, **Desastres Naturais: riscos e vulnerabilidades, Relatório Final**. Projeto de Pesquisa, Centro Universitário Senac, São Paulo, 2012

MACIEL FILHO, Carlos Leite. **Introdução à geologia de engenharia**. 2ª ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 1997.

MARCHIORI, J.N.C. A Vegetação de Santa Maria. In: **Ciência & Natura**. Santa Maria, Ed UFSM, 2009. pg. 19 – 43

NASCIMENTO, M. D; SOUZA, B.S.P. **Fragilidade ambiental e expansão urbana da Região Administrativa Nordeste da sede do município de Santa Maria, RS**. Santa Maria, 2010.

NEVES, F. **Plano Municipal de Redução de Riscos Santa Maria-RS**. Prefeitura Municipal de Santa Maria, 2006.

NUMMER, A. V; PINHEIRO, R.J.B Dinâmica de Encosta: movimentos de massa. In: **Desastres Naturais no Rio Grande do Sul**. Org: Robaina, Luís Eduardo de Souza; Trentin, Romário. Ed: UFSM, Santa Maria, RS. 2013

REBELO, F. **Geografia Física e Riscos Naturais**. Ed: Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra. 2010

RIBEIRO, M.J. Sociologia dos desastres. **Sociologia, Problemas e Práticas**. Lisboa. ISSN 0873-6529. 18. 1995. p.23-43.

SAITO, S. M. **Desastres Naturais e Geotecnologias – Vulnerabilidade, Caderno Didático nº6**.. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Ministério da Ciência e Tecnologia- INPE/CRS 2011.

SARTORI, P.L.P. Geologia e Geomorfologia de Santa Maria. In: **Ciência & Natura**. Santa Maria, Ed UFSM, 2009.pg 19-42

SAUERESSIG, S. R. (2012) **Zoneamento Das Áreas De Risco A Inundação Da Área Urbana De Itaqui-RS. Dissertação** (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

SPSS Statistics Base em: <http://www-03.ibm.com/software/products/pt/spss-stats-base>

SZLAFSZTEIN, C.; MARQUES, O., MAIA, H.; FISCHENICH, P.; PIVA, L. **Referências metodológicas para mapeamento de riscos naturais na Amazônia: mapeando vulnerabilidades**. Brasília: GTZ/M. 2010.

TOMINAGA, L. K.. Avaliação de Metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP. Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. **Tese de Doutorado** 220 p + Mapas. 2007

TOMINAGA, L. K; SANTORO, J; AMARAL, R. (horas). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.

TUCCI, C.E.M. Inundações Urbanas. In: TUCCI, Carlos Eduardo Morelli; PORTO, rubem La Laina; BARROS, Mario T. de. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH/Ed. da UFRGS, 1995, p. 15-36.

VEYRET, Y. **Os Riscos: O homem como agressor e vítima do Meio Ambiente**. Tradução: Dílson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007.

WISNER, B. [et al]. **At Risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2 ed. 2003. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/library/Literature/7235.pdf>>

APÊNDICE 1

Apêndice 1 - fotos comparativas dos setores após as precipitações excessivas ocorridas na primavera de 2015.





APÊNDICE 2

Apêndice 2 - Modelo dos questionários aplicado, junto à população das áreas de risco, na vila Schirmer.

Este questionário é parte integrante do projeto “Proposta de Metodologia para Avaliação da Vulnerabilidade em áreas de risco no Bairro Presidente João Goulart, Santa Maria, RS” desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Observações:

1. Poderão responder este questionário as pessoas **maiores de 16 anos**
2. O questionário deve ser aplicado nas residências dos moradores.

Entrevistador :			
Operador GPS (NÃO PREENCHER)		Ponto n° (PREENCHER)	
Data:			

I. CARACTERÍSTICAS SOCIO-OCUPACIONAIS

Perg 1. Incluindo você, quantas pessoas moram nesta casa? _____

Perg 2. Há quanto tempo (em anos) você mora nesta casa? _____

Perg 3. Sua casa é: (LER AS OPÇÕES)

<input type="checkbox"/>	Própria	<input type="checkbox"/>	Alugada	<input type="checkbox"/>	Cedida	<input type="checkbox"/>	Outra: (ANOTAR):
--------------------------	---------	--------------------------	---------	--------------------------	--------	--------------------------	------------------

Perg 4. Onde você morava anteriormente? (LER AS OPÇÕES)

a) No mesmo bairro, mas em outra casa	
b) Em outro bairro	
c) Em outro município	
d) Sempre morou na localidade	

Perg 5. Qual o parentesco, idade e escolaridade das pessoas que moram nesta casa? (EM RELAÇÃO AO ENTREVISTADO)

Parentesco	Idade	Escolaridade (séries cursadas e	Cor da Pele
-------------------	--------------	--	--------------------

			completadas)	
Entrevistado				

Perg 6. Qual o total de cômodos (peças) de sua casa (inclusive cozinha e banheiros)?

1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 a 13	Mais de 13
-------	-------	-------	---------	------------

Perg 7. Qual a sua principal ocupação? (LER AS OPÇÕES)

a) Empregado(a) com carteira assinada	
b) Empregado(a) sem carteira assinada	
c) Funcionário Público	
d) Proprietário Rural	
e) Estudante	5
f) Autônomo	
g) No momento estou sem ocupação	
h) Do lar	
i) Aposentado	
j) Outro: (ANOTAR) _____	10
—	

Perg 8. Quantas pessoas contribuem na renda familiar?

1 pessoa	2 pessoas	3	4	5 ou mais
----------	-----------	---	---	-----------

				peçoas		peçoas		peçoas
--	--	--	--	--------	--	--------	--	--------

Perg 9. Qual a **principal** fonte de renda da família? (LER AS OPÇÕES)

a) Agricultura	
b) Pecuária	
c) Indústria	
d) Comércio	
d) Serviços	
e) Serviço Público	
f) Pensionista	
g) Não tem fonte de renda definida	

Perg 10. A água utilizada para consumo da família é retirada de qual local?

a) rede encanada	
b) córrego/nascente	
c) poço artesiano	
d) cisterna	

Perg 11. Contando com todos os membros da família que colaboram financeiramente, qual a renda mensal em salários-mínimos da casa: (LER AS OPÇÕES) (O SALÁRIO NACIONAL EQUIVALE A 788 REAIS).

	Até 1 SM		Até 2 SM		2 a 3 SM		4 a 6 SM		7 a 10 SM		Mais de 10 SM
--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	---------------

Perg12. Você possui parentes morando aqui no Bairro?
Quantos: _____

Perg 13. Há algum rio próximo à sua casa?

	Sim		Não		Não sei
--	-----	--	-----	--	---------

CUIDADO: Somente para resposta afirmativa sobre o rio!

Perg 13.1 Na sua opinião, quais as condições deste rio? (LER AS OPÇÕES)

a) O rio está em boas condições	
---------------------------------	--

b) O rio está em condições regulares	
c) O rio está em péssimas condições	
d) Não sei	
e) NSA	

Perg 13.2 Em sua opinião, este rio deveria ser: (LER AS OPÇÕES)

a) Limpo/ Despoluído	
b) Canalizado	
c) Desviado	
d) Mantido em seu estado atual	
e) Recuperado e utilizado como área de lazer	
f) Outro. Como?	
g) NSA	

Perg 13.3 Você utiliza as águas do rio para alguma destas atividades? (LER AS OPÇÕES)

a) uso doméstico	
b) uso agricultura e/ou pecuária	
c) uso recreação e lazer	
d) Não utiliza	
e) NSA (Não se aplica)	

Perg. 13. 4 Levando em consideração o histórico de inundação que acontecem na Vila, se você tivesse a oportunidade de morar em outro local, você se mudaria independentemente do local para onde fosse ter que morar? Para onde gostaria de ir?

Perg. 13. 5 Durante o evento da cheia do rio, qual foi a sua maior

preocupação?

a) Que minha casa fosse alvo de saques	
b) Com a contaminação por doenças	
c) Outro:	

Perg. 13.6 Normalmente, qual a sua reação quando o rio começa a encher ?

Perg. 14 Sua família já precisou deixar a casa quando ocorreu enchente do rio? e deslizamento de terra?

a) Não, nunca aconteceu	
b) Sim, já ocorreu	

Perg. 15 Quando isso ocorreu, sua família procurou abrigo aonde?

a) Foi para casa de parentes	
b) Foi para casa de vizinhos	
c) Foi para abrigo fornecido pelo Estado	
d) Não saiu, não tinha para onde ir	

Perg 16. Alguém na família é beneficiado com auxílio do governo federal como bolsa família, bolsa escola, etc. Quantas pessoas? _____

III. Posicionamento em relação ao Meio Natural

Perg 17. Qual é a principal razão que o levou a morar nesta localidade: _____

Perg 18. Na sua avaliação, qual o **principal** ponto positivo da morar na Vila?

Perg 19. Agora, na sua opinião, qual o **principal** ponto negativo de morar na Vila?
(LER AS OPÇÕES)

a) Falta de segurança	
b) Falta de áreas de lazer para os moradores	
c) Falta de melhorias na infraestrutura (calçamento, iluminação, etc)	
d) Vizinhança	
f) Tudo que necessito é distante	
g) Falta de emprego	
h) Problema com inundação e escorregamento	
y) Outro: (ANOTAR) _____	

Perg 20. Na sua opinião, o que deveria ser feito para melhorar condições de vida na Vila _____

Perg 21. Que locais você utiliza quando **não** está trabalhando e qual a frequência no uso? (LER AS OPÇÕES)

Ambiente de lazer	U tiliza	Rar amente	Não utiliza
a) visitar vizinhos	1	2	3
b) praças públicas	1	2	3
c) bares	1	2	3

d) clubes/ associações	1	2	3
e) teatro	1	2	3
f) restaurantes	1	2	3
g) cinema	1	2	3
h) Prefiro ficar em casa	1	2	3
i) Outro: Qual	1	2	3

Perg 22. Você ou outro morador da casa participa de alguma entidade associativa que vou mencionar a seguir: (MARCAR UMA OU MAIS OPÇÕES)

a) Associação religiosa e/ou igreja	
b) Partido Político	
c) Entidade/associação ligada à questão específica (saúde, educação, moradia, meio ambiente, cultura, CTG, escola de samba, etc)	
d) Sindicato de Trabalhadores	
e) Associação de Moradores	
f) Conselho Municipal ou	
g) Não participa de nenhuma entidade atualmente	

Perg 23. Agora vou ler uma lista de atividades e gostaria de saber com qual frequência você as faz. Com que frequência você... (LER UMA OPÇÃO POR VEZ...) sempre, às vezes, raramente ou nunca?

	Sempre	Às veze s	Rarament e	Nunca	NR
a) Conversa sobre as questões relacionadas à localidade com vizinho	1		3	4	7
b) Participa de alguma reunião para discutir os problemas do Município	1		3	4	7
c) Conversa com os vizinhos sobre	1		3	4	

questões do dia a dia					7
d) Solicita algum favor ao vizinho	1		3	4	7

Finaliza a entrevista e agradece a colaboração do entrevistado.
Fora dos olhos do entrevistado, preencher as informações referentes aos “Aspectos de visualização do Entrevistador”.

VII. ASPECTO DE VISUALIZAÇÃO DO ENTREVISTADOR

Perg 24. Casa do tipo:

Casa de Alvenaria	Casa de Madeira	Casa Mista	Material Alternativo
-------------------	-----------------	------------	----------------------

Perg 25. Número de pavimentos (andares) da casa:

1 pavimento	Dois pavimentos	Três pavimentos	Quatro ou mais pavimentos
-------------	-----------------	-----------------	---------------------------

Perg 26. Estrutura da rua:

a) Rua asfaltada	
b) Rua de paralelepípedo	
c) Rua de terra	

Perg 27. Condições da área:

Característica	im	ão
Local com risco de deslizamento de terra		
Local com risco de enchente		

Local apresenta lixo próximo a casa		
Apresenta esgoto a céu aberto		

Observações:**Descrição da localidade****Apresenta saneamento básico?****Qual a posição do terreno?****Apresenta intervenção de contenção do risco?**
