



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCO E DESASTRES**  
**NATURAIS NA AMAZÔNIA**

**MARSON MENEZES SENA**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREA PERI- URBANA**  
**SUSCETÍVEL A MOVIMENTOS DE MASSA: ESTUDO DE CASO NO**  
**DISTRITO DE MIRITITUBA, ITAITUBA, PARÁ**

**BELÉM-PA**

**2018**

**MARSON MENEZES SENA**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREA PERI- URBANA  
SUSCETÍVEL A MOVIMENTOS DE MASSA: ESTUDO DE CASO NO DISTRITO  
DE MIRITITUBA, ITAITUBA, PARÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia.

Linha de Pesquisa: Vulnerabilidade de Populações em Áreas de Risco.

Orientador: Dr. Hernani José Brazão Rodrigues.

**BELÉM-PA**

**2018**

Dedico,

A minha mãe, Euziléia Menezes Souza,  
e ao meu querido pai (*in memoriam*)

Raimundo Nonato Sena.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pela oportunidade do aprendizado.

Ao professor Dr. Hernani José Brasão Rodrigues pela orientação, apoio e confiança.

À Universidade Federal do Pará e ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia.

À Professora Dr<sup>a</sup>. Aline Maria Meiguins de Lima, que sempre esteve acessível.

À minha turma de Mestrado, em especial ao Klebson Loair Lazaro Mansos Bentes. A ele, deixo a seguinte frase proferida por Voltaire: “Todas as grandezas do mundo não valem um bom amigo”.

As minhas amigas de turma, Thamna Maira Lourinho Silva e Adriana Alves de Carvalho que foram de suma importância para eu seguir adiante nesse Mestrado que se mostrou cheio de desafios para um nobre Historiador.

Ao Projeto Gestão de Risco de Desastres na Amazônia: Subsídios ao Planejamento de Ações e Estratégias para Prevenção e Preparação em Ações de Proteção e Defesa Civil – Proteção Amazônia, na pessoa de Adriana Alves de Carvalho, que monitora com afinco todos os excelentes estagiários que compõe o referido projeto, meu muito obrigado pelas trocas de experiências.

À Silvia Helena Pereira da Silva, uma mulher persistente, que durante todo o decorrer do mestrado ofereceu-me o suporte básico para minha manutenção na cidade de Belém-Pa.

À minha madrastra Eroildes Oliveira Sena.

Aos meus Irmãos, Mailson Sena, Marlyson Sena, e ao meu pequeno e amado príncipe Luiz Henrique Oliveira Campos.

Ao meu grande e eterno amigo Edson Pinheiro.

À Marlene Linhares.

Ao Yuri Dias e Thaiane Soeiro pelo auxílio.

Ao Edilson Gomes do Nascimento e família o qual sentirei por toda minha vida enorme carinho.

Aos meus colegas André Sodré e Raylse Almeida pelo esforço e dedicação, no auxílio de trabalho de campo.

Ao meu Município de Itaituba – PA, ao Poder Legislativo Municipal, e todos aqueles que me deram força nessa empreitada.

À todos aqueles que eu tenha me esquecido de mencionar, mas que foram fundamentais para a realização deste trabalho.



***"A gente fica com medo, porque é perigoso, área de risco aqui, se continuar a gente vai ter que se mudar daqui".***

*Moradora de Miritituba (2016).*

***"Pra mim não é considerada área de risco. Tá todo mundo morando".***

*Comerciante, dono de uma borracharia às margens de uma encosta (2016).*

***"Eu fiquei com medo de acontecer algo pior"***

*Fala de uma mãe que teve seu filho de 01 ano e 03 meses soterrado, mas que sobreviveu (2011).*

***"Temos um percentual de 80 a 90% dos moradores e quando a gente chega pra conversar esse projeto de retirada, eles são praticamente unânimes de que jamais deixarão a área".***

*Coordenador Municipal de defesa civil de Itaituba (2016).*

## RESUMO

Os Desastres Naturais associados a movimentos de massa têm aumentado consideravelmente nas últimas décadas, provocando uma série de danos físicos, com consequências principalmente sobre a vida humana, bens privados, públicos e coletivos. Não diferente das demais regiões do Brasil, a região amazônica, apesar da predominância de áreas de planície, também sofre com eventos de movimento de massa causados principalmente pela atuação de sistemas atmosféricos produtores de chuva que quando em excesso, produzem eventos dessa natureza. Os objetivos do trabalho foram de analisar as consequências socioambientais da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamentos de encostas, a partir de um estudo de caso no bairro do Buritizal, Distrito de Miritituba, Itaituba/PA e apresentar soluções administrativas através da elaboração e proposição de um projeto de lei na Câmara Municipal de Itaituba que objetiva reservar moradias, através do Programa Nacional de Habitação Popular para as famílias que perderam suas casas, ou vivem em áreas sujeitas a desastres naturais. O presente estudo foi executado com base em duas linhas de pesquisa, uma de cunho bibliográfico e outra de campo, com abordagem mista (quantitativo e qualitativo), a fim de situar a problemática no contexto estudado. Para tal, utilizaram-se indicadores socioeconômicos a partir dos questionários do e-SUS, tal como, de dados secundários obtidos junto ao IBGE, à prefeitura do município de Itaituba e CPRM. As médias da vulnerabilidade social foram relacionadas com as médias da vulnerabilidade ambiental. Dos cenários descritos, foi possível verificar que o cenário referente às variáveis sociais apresentou 90% de vulnerabilidade média. Já, o cenário referente à vulnerabilidade ambiental mostrou-se o mais crítico, com mais de 75% de vulnerabilidade alta. Em síntese, constata-se que tanto as variáveis que compõem os indicadores sociais quanto os fatores ambientais mostraram-se determinantes na definição do cenário de vulnerabilidade socioambiental. A Vulnerabilidade Socioambiental alcançou valor igual a 2,7, portanto, a vulnerabilidade socioambiental das famílias residentes no bairro do Buritizal definiu-se por valor alto. Os índices de Vulnerabilidade Socioambiental permitiram observar e quantificar os diferentes níveis de vulnerabilidade vividos por cada família pesquisada, sendo possível indicar quais são as famílias com mais ou menos vulnerabilidade que residem no bairro do Buritizal.

**Palavras-chave:** Desastres Naturais; Deslizamentos de encostas.

## ABSTRACT

Natural Disasters associated with mass movements have increased considerably in the last decades, causing a series of physical damages, with consequences mainly on human life, private, public and collective goods. Differently from other regions of Brazil, the Amazon region, despite of the predominance of lowland areas, also suffers from mass movement events caused mainly by the performance of atmospheric rainfall systems that when in excess, produce events of this nature. The objective of this work was to analyze the socio-environmental consequences of urban occupation in areas of risk of landslides, starting from a case study in the district of Buritizal, District of Miritituba, Itaituba / PA and presenting administrative solutions through elaboration and proposition of a bill in the Itaituba City Council that aims to reserve housing through the National Popular Housing Program for families who have lost their homes or live in areas on the risk of natural disasters. The present study was carried out based on two lines of research, one of bibliographic and the other of field, with mixed approach (quantitative and qualitative), in order to show the problem in the studied context. So, socioeconomic indicators were used from the e-SUS questionnaires, such as, from secondary data obtained from the IBGE, to the municipality of Itaituba and CPRM. The means of social vulnerability were related to the means of environmental vulnerability. From the described scenarios, it was possible to verify that the scenario referring to social variables showed 90% of average vulnerability. On the other hand, the scenario regarding environmental vulnerability was the most critical, with more than 75% of high vulnerability. Summarize, it is verified that both the variables that make the social indicators and the environmental factors have been determinant on the definition of the socio-environmental vulnerability scenario. Socio-environmental vulnerability reached 2.7, so the socio-environmental vulnerability of families living in the neighborhood of Buritizal was defined as high. The Socio-environmental Vulnerability allowed to observe and quantify the different levels of vulnerability experienced by each family surveyed, and it is possible to indicate which families have more or less vulnerability residing in the neighborhood of Buritizal.

**Keywords:** Natural disasters; Slope sliding.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação esquemática de vulnerabilidade socioambiental .....	25
Quadro 1 - Termos associados aos riscos e a vulnerabilidade .....	24
Figura 2 - Principais tipos de movimentos de massa.....	27
Figura 3 - Danos humanos por movimentos de massa no Estado do Pará- 2011 .....	28
Figura 4 - Análise geoespacial de ocorrências de deslizamentos no Território Brasileiro.....	29
Quadro 2 - Relatório Gerencial de Danos Informados da Cidade de Itaituba.....	30
Quadro 3 - Relação de Municípios do Estado do Pará afetados por desastres Naturais .....	30
Quadro 4 - Municípios paraenses afetados por eventos de deslizamentos 2005-2016 .....	31
Figura 5 - Total de municípios reconhecidos em situação de emergência ou estado de calamidade pública no ano de 2011 no Estado do Pará.....	31
Figura 6 - Mapa de localização geográfica de Miritituba, Itaituba-Pa. ....	41
Figura 7 - Bairro do Buritizal, <i>locus</i> da pesquisa. ....	42
Figura 8 – Fotos a, b, c, e d (imagens do dia dos deslizamentos de terra em Miritituba, Pará 2011).....	43
Figura 9 - Setorização de risco do Distrito de Miritituba .....	44
Figura 10 - Principais segmentos produtivos .....	45
Figura 11 - a) precipitação média anual, b) Variabilidade sazonal mensal da precipitação.....	47
Figura 12 - representação da escala de cores de vulnerabilidade.....	49
Figura 13 - Fotos a, b, c, d, e, f, (Entrevista com moradores do bairro Buritizal em Miritituba-PA, 2016).....	51
Quadro 5 - Variáveis do questionário experimental.....	52
Figura 14 - Gráficos a, b, c, d dos questionários preliminares. ....	53
Figura 15 - Gráficos a, b e c, dos questionários preliminares (II). ....	54
Quadro 6 - Variáveis Seleccionadas para análise de vulnerabilidade socioambiental.....	58
Quadro 7 - Indicadores de Vulnerabilidades socioambientais .....	59
Figura 16 - A) e B) Cultivo de bananeiras nas áreas de encostas.....	61

Figura 17 - Carta de Unidades Geológicas.....	63
Figura 18 - Frente do Distrito de Miritituba.....	64
Figura 19 - Representação esquemática de declividade terreno.....	64
Figura 20 - Carta de declividade do Distrito de Miritituba. ....	65
Figura 21 - Parte de platôs, e alta inclinação das vertentes da área.....	66
Figura 22 - Carta altimétrica do Distrito de Miritituba .....	67
Figura 23 - Relação do número de casas para o número de pessoas.....	68
Figura 24 - Renda familiar. ....	69
Figura 25 - Escolaridade do chefe familiar. ....	69
Figura 26 - Mulheres, Idosos e crianças.....	70
Figura 27 - Pessoas portadoras de deficiência.....	70
Figura 28 - Mercado de trabalho. ....	71
Figura 29 - Destino do esgoto doméstico.....	71
Figura 30 - Destino do lixo doméstico .....	72
Figura 31 - Material predominante na construção do domicílio .....	72
Figura 32 - Estruturas de madeira.....	73
Figura 33 - Tratamento de água no domicílio .....	73
Figura 34 - Situação da moradia.....	74
Figura 35 - Tipo de acesso ao domicílio .....	75
Figura 36 - Destino do lixo doméstico .....	75
Quadro 8 - Cenário da vulnerabilidade social .....	76
Quadro 9 - Cenário de vulnerabilidade ambiental.....	77
Figura 37 - Resultado da vulnerabilidade Socioambiental.....	78
Figura 38 - Resultado geral das vulnerabilidades.....	79

## **LISTA DE SIGLAS**

ASF - Alaska Satellite Facility

AVADAN - Relatório de Avaliação de Danos

CDP - Companhia Docas do Pará

Cemaden - Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais

COSANPA - Companhia de Saneamento do Pará

CPRM - Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais

CRFB - Constituição da República Federativa do Brasil

EIA - Estudos de Impacto Ambiental

FAPESPA - Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas

FIDE - Formulário de Informação do Desastre

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima

IPT - Instituto de Pesquisas tecnológicas

MDS - Modelo Digital de Superfície

ORM - Organizações Romulo Maiorana

PNDC - Plano Nacional de Defesa Civil

PNPDEC - Política Nacional de Defesa Civil

PPGGRD - Programa de Pós-graduação em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

S2ID- Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SINDEC - Sistema Nacional de Defesa Civil

SNHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social

SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia

UFPA - Universidade Federal do Pará

ZCIT - Zona de Convergência Intertropical

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	19
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	19
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>21</b>
4.1	OS DESASTRES NATURAIS .....	21
4.2	EVENTOS E DESASTRES NATURAIS NA REGIÃO NORTE.....	22
4.3	VULNERABILIDADE .....	23
4.4	VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.....	25
4.5	MOVIMENTOS DE MASSA .....	26
<b>5</b>	<b>A LEGISLAÇÃO PARA SUBSÍDIO A GESTÃO DE DESASTRES NATURAIS .....</b>	<b>33</b>
5.1	ANTECEDENTES E MARCO LEGAL DA DEFESA CIVIL NO BRASIL .....	33
5.2	LEI NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL .....	34
5.3	AÇÕES ANTRÓPICAS X DESASTRES NATURAIS .....	37
5.4	O ESTADO COMO GARANTIDOR DO DIREITO A MORADIA DIGNA.....	38
<b>6</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>41</b>
6.1	LOCALIZAÇÃO .....	41
6.2	DADOS SOCIOECONÔMICOS .....	45
6.3	PLUVIOSIDADE DA ÁREA DE ESTUDO .....	46
<b>7</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>48</b>
7.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA PRODUÇÃO DA CARTA ALTIMÉTRICA E CARTA DE DECLIVIDADE.....	49
7.2	QUESTIONÁRIO EXPERIMENTAL.....	50
7.3	CRÍTICA AO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DANOS (AVADAN) .....	55
7.4	SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	56
<b>8</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>61</b>
8.1	VULNERABILIDADE AMBIENTAL.....	61
8.2	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DO TERRENO.....	62
8.3	ALTIMETRIA DA ÁREA .....	66
8.4	VULNERABILIDADE SOCIAL.....	67

8.5	ASPECTOS RELACIONADOS A SANEAMENTO BÁSICO .....	71
8.6	ASPECTOS RELACIONADOS A MORADIA .....	74
8.7	RESULTADO GERAL .....	76
<b>9</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>80</b>
9.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	81
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>86</b>
	<b>ANEXO A: DESLIZAMENTO DE TERRA PREOCUPA MORADORES DE MIRITITUBA, EM ITAITUBA.....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO B: CHUVA PROVOCA DESLIZAMENTOS E MORTES NO PARÁ, DIZ DEFESA CIVIL.....</b>	<b>88</b>
	<b>ANEXO C: SOBE PARA 4 O NÚMERO DE MORTOS EM DESLIZAMENTO NO PARÁ.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXO D: DEFESA CIVIL CONFIRMA QUATRO MORTES EM ITAITUBA/PA.....</b>	<b>90</b>
	<b>ANEXO E: QUESTIONÁRIOS E-SUS:.....</b>	<b>91</b>



## 1. INTRODUÇÃO

As mudanças ocorridas no meio em que o homem constrói, estão diretamente ligadas ao crescimento humano acelerado e desordenado como se verifica em algumas cidades brasileiras nos últimos anos, onde se observam verdadeiras explosões demográficas devido ao crescente número de habitantes destas (VARGAS, 2015).

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2010), o Brasil ultrapassou a marca de 80% de pessoas que residem em áreas urbanas. Desde a década de 1950, a formação das cidades brasileiras vem se dando de maneira irregular, evidenciando cada vez mais, cenários de contrastes, típico da maioria das cidades de Terceiro Mundo, o acelerado processo de urbanização dos países menos desenvolvidos, vem contrariando as mais “precisas” projeções estatísticas, os estudos demonstram que, após a década de 1970, o crescimento das favelas no hemisfério sul superou a urbanização propriamente dita, tendo um acréscimo populacional de 25 milhões de pessoas a cada ano nas favelas do mundo (DAVIS, 2015).

Percebe-se, portanto, que as modificações ocorridas no meio ambiente, não obedecem ao condicionamento físico dos locais ocupados, fazendo-se necessário uma exploração e implantação de técnicas que auxiliam no processo de ocupação das áreas potencialmente frágeis existentes. Maricato (2006) ressalta que, apesar de o Brasil apresentar importantes cidades durante os séculos XVIII e XIX, a sociedade brasileira se urbanizou praticamente no século XX. O Brasil começou o século com 10% da população nas cidades e terminou com 81%, e embora o processo de urbanização tenha ocorrido durante o regime republicano o peso das heranças colonial e escravista é notável, também na formação das cidades (MARICATO, 2006).

Na região amazônica, por exemplo, o significativo crescimento demográfico das capitais estaduais nas últimas décadas, aliado a recente conformação de núcleos urbanos dotados de expressivos contingentes populacionais no interior da região lançou vários desafios relacionados com o equilíbrio no que tange à organização, à disposição e à interação das cidades na Amazônia Legal (SATHLER; MONTE-MÓR; CARVALHO, 2009). Ainda de acordo com os autores, em 1991, existiam pouco mais de 500 municípios na Amazônia Legal, dos quais 16 tinham entre 100 mil e 1 milhão de habitantes, Belém e Manaus já superavam o limiar de 1 milhão de pessoas e que, mesmo com um surgimento de 140 novas unidades

territoriais via emancipação entre os anos de 1980-1991, a participação dos municípios de maior população no total da região seguiu aumentando.

Penha (2009) discorre sobre a forma como se originou a construção da maioria das cidades brasileiras, atropelando os modelos de organização do território e de gestão urbana mostrando-se inadequada. As consequências tem sido o surgimento de cidades sem infraestrutura com indisponibilidade de serviços urbanos capazes de suprir o crescimento provocado pelo contingente de pessoas que migraram para as cidades (PENHA, 2009).

O processo de urbanização das cidades, principalmente a ocupação de áreas inadequadas a exemplo dos morros e encostas acabam deflagrando grandes desastres, vitimando pessoas e deixando ambientes deteriorados, além de prejuízos econômicos e sociais. As populações em expansão para novas terras e criação de bairros, vilas e cidades são o principal meio pelo qual os seres humanos contribuem para a ocorrência de deslizamentos (HIGHLAND e BOBROWSKY, 2008).

Com relação aos movimentos de massa que nos últimos anos se configuram como desastres e que vêm causando consequências desastrosas, Nunes (2015) explica que os movimentos de massa são processos comuns associados aos taludes naturais induzidos pela ação da gravidade e da água, podendo deslocar quantidade imensa de material. De acordo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 1991) a água se caracteriza principalmente nas regiões intertropicais, como principal agente deflagrador dos movimentos gravitacionais de massa. Assim, por exemplo, sua ação pode se dar através da elevação do grau de saturação nos solos, diminuindo a resistência destes, especialmente as parcelas de resistência relacionadas às tensões capilares (e às ligações por cimentos solúveis ou sensíveis à saturação). O aumento do peso específico do solo devido à retenção de parte da água infiltrada é outro condicionante de instabilização que incide nos taludes (IPT, 1991).

Embora as chuvas acima da média em geral acarretam algum tipo de dano, o despejo de águas servidas, esgoto a céu aberto, a permeabilização do solo se configuram como fatores complementares para a ocorrência dos eventos desastrosos. No entanto, os desastres naturais são entendidos a partir de uma série de conceitos multidisciplinares, conceitos físicos, geográficos, sociológicos, históricos e psicológicos ajudam a caracterizar e elaborar ferramentas para prevenção e mitigação dos desastres naturais. Desta forma os elementos teóricos aqui classificados, reúnem de forma pragmática conceitos, métodos e técnicas para a compreensão dos desastres.

Nesta pesquisa busca-se realizar uma análise a cerca da vulnerabilidade socioambiental urbana em seus múltiplos aspectos. Ou seja, procura-se entender a configuração de contextos vulneráveis pela conjugação de contextos sociais e ambientais. Especificamente este trabalho visa contribuir para a avaliação das diferenças socioespaciais dos ambientes que possuem mais, ou menos vulnerabilidade socioambiental relacionado aos eventos de movimentos de massa.

Para tanto, foram utilizados indicadores socioambientais. A partir de 16 variáveis foram desenvolvidos dois indicadores sintéticos – social e ambiental, e um único indicador final, resultado da correlação através da média aritmética. As variáveis sociais tiveram como critérios faixa etária, renda, total de idosos, mulheres, crianças e portadores de deficiência. Essas variáveis foram adquiridas a partir dos questionários de visitas domiciliares do e-SUS.

Para os dados ambientais, foram selecionados variáveis da localidade em estudo que tivessem como objetivo identificar a vulnerabilidade das áreas onde ocorrem os processos de movimento de massa. Para isso, foram escolhidas variáveis que manifestassem tais propriedades, tais como: declividade, altimetria, aliados a fatores de abastecimento de água, destino do esgoto e lixo domiciliar.

Este trabalho baseou-se em dados primários e secundários, obtidos juntamente ao IBGE, CPRM, CEMADEN, S2ID, e órgãos da prefeitura municipal de Itaituba, através da Secretaria Municipal de Saúde, coordenadoria de defesa civil e Corpo de Bombeiros.

A pesquisa está dividida em 5 capítulos. O primeiro capítulo reúne a parte teórico-conceitual dos desastres naturais, a classificação dos desastres em natural, humano ou antropogênico e misto. O referido capítulo faz uma abordagem sobre os conceitos de vulnerabilidade, num outro momento, conceitua a vulnerabilidade socioambiental. Faz-se uma abordagem a respeito da classificação dos movimentos de massa, bem como, a maneira que esses eventos de deslizamentos estão distribuídos no estado do Pará.

O segundo capítulo discute questões a respeito dos antecedentes e marco legal da defesa civil no Brasil, dando ênfase em particular para a Lei Nacional de Defesa Civil. São abordadas no referido capítulo as questões a cerca da ação antrópica e os desastres naturais bem como, a ocupação de áreas perigosas e o uso indiscriminado do solo. Nesse contexto, coube exaltar a participação do Estado como agente garantidor do direito a moradia digna através da criação de programas habitacionais e a importância da adoção de planos diretores como objeto regulamentador do uso e ocupação do solo.

O terceiro capítulo define a área de estudo, enfatizando o *locus* da pesquisa (Bairro do Buritizal) fazendo uma abordagem socioeconômica da localidade, como também, um breve histórico sobre o desastre ocorrido em Maio de 2011.

O quarto capítulo reúne os procedimentos metodológicos da pesquisa, as etapas do desenvolvimento, o tratamento e análise dos dados, bem como, os procedimentos metodológicos para produção do mapa de localização, da carta altimétrica e declividade. O quarto capítulo também faz uma abordagem a respeito do questionário teste, aplicado em campo, bem como os resultados obtidos através desse questionário. No decorrer da pesquisa, notou-se a importância da realização de uma crítica ao relatório de avaliação de danos (AVADAN) para justificar o uso dos questionários do E-sus. Por fim, a seleção das variáveis que foram obtidas através dos questionários individuais e domiciliares do E-sus, aplicados pelos agentes municipais de saúde dos bairros.

No quinto e último capítulo, aborda-se os resultados e discussões da pesquisa. Faz-se uma análise individual da vulnerabilidade ambiental, social e por fim, o resultado final, que é o resultado da vulnerabilidade socioambiental.

De maneira geral, a gestão do risco de desastres tem muito a contribuir para análise das vulnerabilidades, principalmente das populações das cidades amazônicas que nos últimos anos vivencia recordes de frequência e intensidade de fenômenos naturais extremos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar um estudo socioambiental associado ao risco de desastres naturais, representado principalmente por movimentos de massa ocorridos no Distrito de Miritituba (PA).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Realizar o levantamento de dados registrados no Sistema Integrado de Informações sobre desastre (S2ID) dos eventos ocorridos no Distrito de Miritituba (PA).
- b) Coletar as variáveis (sociais e ambientais);
- c) Analisar os indicadores de vulnerabilidade Socioambiental;
- d) Identificar o grau de vulnerabilidade socioambiental das famílias do Distrito de Miritituba;
- e) Elaborar um projeto de lei, a ser representado na Câmara Municipal de Itaituba, como Solução administrativa às pessoas que residem na área de estudo.

### 3. JUSTIFICATIVA

Justifica-se a elaboração desse trabalho com base nas características físicas geológicas do Distrito de Miritituba (PA), que por sua vez reúne uma combinação de áreas com declives superiores a 70%, além da predominância de muitas redes fluviais (rios e igarapés), solo com alta rapidez de saturação, associado à questão da extração da vegetação nativa, são fatores que ao longo dos anos contribuíram para o agravamento e conseqüentemente a ocorrências de desastres. Os processos de degradação ambiental, ocupação de áreas impróprias aliadas com os eventos hidrometeorológicos (alta pluviosidade) principalmente na época chuvosa, tornam a região vulnerável às ameaças naturais, tais como, os deslizamentos de terra.

No dia 16 de Maio de 2011, ocorreu no Distrito de Miritituba um dos maiores desastres associados a movimentos de massa. De acordo com as informações da Defesa Civil Municipal de Itaituba, o acumulado de chuva em 24 horas no dia dos escorregamentos em Miritituba chegou a 110 mm, correspondendo a 5,23% da média anual de chuva na região. Considerando-se que os eventos ocorreram no mês de maio, mês este que precede o início do período de seca na região, o acumulado de chuva no dia dos eventos foi extremamente atípico e de forma torrencial, sendo o principal agente deflagrador dos processos de movimento de massa que resultaram em muitos danos à propriedades e mortes nas encostas da região (CPRM, 2013)

O Relatório geológico-geotécnico do Distrito de Miritituba realizado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) consistiu no zoneamento das áreas de risco da referida localidade, e teve como objetivo apontar as principais condicionantes que provocaram e provocam os movimentos de massa na região. Zoneamento é uma setorização territorial, de acordo com as diversas vocações e finalidades de uma determinada área, com o objetivo de potencializar o seu uso sem comprometer o meio ambiente, promovendo a qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável (KOBYAMA et al., 2006)

Diante do exposto, esta pesquisa propõe como produto técnico, um projeto de lei em caráter emergencial que discipline a questão dos desastres, por meio da reserva de imóveis do Programa de Habitação popular para atender as famílias em situação de vulnerabilidade socioambiental que residem em áreas de risco da localidade de Miritituba.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 OS DESASTRES NATURAIS

Para Kobiyama et al. (2006), os desastres naturais reúne uma série de eventos naturais como: Inundações, escorregamentos, secas, furacões, entre outros, são fenômenos naturais severos, fortemente influenciados pelas características regionais, tais como, rocha, solo, topografia, vegetação, condições meteorológicas. Ainda segundo os autores, os desastres são normalmente súbitos e inesperados, de uma gravidade e magnitude capaz de produzir danos e prejuízos diversos, resultando em mortos e feridos. Quando estes fenômenos intensos ocorrem em locais onde os seres humanos vivem, acaba resultando em danos (materiais e humanos) e prejuízos (socioeconômicos) são considerados como “desastres naturais”.

O desastre é o resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto a ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (BRASIL, 2017).

Para Soriano (2009) os desastres se definem como sendo um processo de ruptura que ocorre de forma repentina em determinado espaço sobre determinada população que se encontrava, de forma consciente ou não, vulnerável a alguma ameaça. Contudo, os desastres naturais são eventos adversos que se constituem através da ação da força da dinâmica terrestre, quando ocorrem em áreas que atinjam áreas habitadas, principalmente no caso de áreas densamente povoadas e em situação vulnerável a estes eventos adversos, quando se observa a ocorrência de vítimas fatais (SORIANO, 2009).

O Plano Nacional de Defesa Civil – PNDC classifica os desastres em naturais em Natural, Humano ou Antropogênico e Misto.

- NATURAL: são os fenômenos da natureza os chamados agentes endógenos que surgem ou agem de dentro da Terra, ou seja, abaixo da superfície a exemplo dos terremotos, os vulcanismos e o tectonismo, e os agentes exógenos, aqueles que agem acima do relevo, ou seja, sobre a superfície e que não dependem da ação humana para ocorrerem. Castro (1999) classifica os desastres naturais em: siderais (impacto de meteoritos); decorrentes da geodinâmica terrestre externa (vendavais, inundações, estiagem, etc.) ou interna (vulcanismo, terremotos, erosão, escorregamentos de solos); e relacionados ao desequilíbrio na biocenose (pragas animais e vegetais).

- HUMANO OU ANTROPOGÊNICO: são aqueles causados pela ação do homem, contrapondo-se às ações naturais no planeta, sem interferência humana. Castro (1999) explica que esses eventos estão intimamente relacionados com as atividades humanas, enquanto agente ou autor. Por isso, os desastres humanos são provocados por fatores de origem interna.

- MISTO: quando ocasionado pela ação ou omissão humana, ao permitir, favorecer ou agravar a ocorrência intensiva de desastre, em especial na habitação de morros, encostas áreas inundáveis.

Os desastres podem ser entendidos, desde as grandes catástrofes da natureza, quanto às atividades que cotidianamente atingem as populações urbanas e rurais no país, os eventos de grande magnitude causadores dos desastres são fatores que se encontram em oposição ao bem estar da sociedade, e revela a necessidade do Estado possuir instrumentos cada vez mais eficazes para suplantam tais dificuldades, efetivado por meio de um Sistema de Defesa Civil que possua capacidade de reduzir os efeitos dos desastres por meio de ações de prevenção, de preparação, de respostas e de reconstrução (RAMALHO, 2012).

#### 4.2 EVENTOS E DESASTRES NATURAIS NA REGIÃO NORTE

A Região Norte é a mais extensa do Brasil, com uma área de 3.853.328km<sup>2</sup>, representando 45,25% do território nacional, composta, pelos estados do Amazonas, Acre, Rondônia, Roraima, Amapá, Pará e Tocantins (CEPED, 2013). Na região norte, os processos destrutivos relacionados aos riscos geológicos estão concentrados nas áreas urbanas onde, a exemplo do que ocorre nas cidades de Manaus, Belém, Santarém e Itaituba, ocorrem problemas relacionados à estabilidade de taludes de corte que podem causar perdas de vida, onde deslizamentos planares e erosões, representadas por ravinas e voçorocas, ocorrem nos arenitos da Formação Alter do Chão (SAMPAIO et al.2013).

Ainda de acordo com Sampaio et al. (2013) na região, o processo mais importante e também o menos conhecido, consiste no fenômeno regional denominado de “Terras Caídas”. Esses processos erosivos nas margens fluviais são desencadeados pela ação conjunta de vários fatores, entre eles destacam-se a altura e declividade dos “barrancos” a textura e estrutura do solo que compõem as margens, o clima predominante e a geometria hidráulica (LABADESSA, 2012). Além do processo de Terras Caídas as população ribeirinhas da região são anualmente severamente afetadas pelos regimes de cheias dos rios amazônicos (SAMPAIO et al.2013).



Segundo informações contidas no Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, os desastres naturais que afetaram o Estado do Pará, no período 1991 a 2012, destacaram-se vários eventos adversos, tais como: estiagem e seca, erosão, granizos, incêndios florestais, enxurradas, alagamentos, movimentos de massa e vendavais. Os registros computados foram apurados em 548 documentos oficiais. As inundações no Estado do Pará estão diretamente relacionadas às cheias dos rios, é a tipologia de desastre natural mais frequente e tida como um dos maiores problemas do Estado (CEPED, 2013).

CEPED (2013) ressalta que os fenômenos naturais de origem hidrometeorológicas costumeiramente causam danos à população do estado do Pará, dado o número de registros confirmados e caracterizados como desastre ao longo dos anos. O modelo de planejamento da ocupação nas áreas urbanas e às margens de rios, bem como a estruturação da rede de drenagem das águas precipitadas, podem agravar o impacto gerado pelo aumento e acúmulo de chuvas no município ou região atingida.

#### 4.3 VULNERABILIDADE

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, IPCC (2001), a vulnerabilidade é o grau pelo qual um sistema é susceptível ou incapaz de enfrentar efeitos adversos da mudança climática, incluindo a variabilidade e os extremos do clima. Para Castro (1999) a Vulnerabilidade se define sendo uma condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, define os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos previstos.

Valencio (2009) ressalta que o tema sobre as vulnerabilidades no Brasil frente aos eventos naturais, passaram a ser objeto recente de preocupação de autoridades na área de defesa civil e congêneres, e que, ainda está sob névoas, persistindo a crença na busca das abordagens matematizadas e a-históricas, padecendo de densidade interpretativa no entendimento da complexidade da estrutura e dinâmica do tecido social.

É função do caráter, magnitude e rapidez da mudança climática e da variação a que um sistema está exposto, de sua sensibilidade sua capacidade adaptação, define os termos adotados pelas autoridades do (BRASIL, 2004).

Quadro 1 - Termos associados aos riscos e a vulnerabilidade

<b>TERMO</b>	<b>DEFINIÇÃO/CONCEITO</b>
Risco ( <i>risk</i> )	Medida de probabilidade e severidade de ocorrência de efeitos adversos a saúde, propriedade e ambiente.
Perigo ( <i>hazard</i> )	Uma condição com potencial de causar uma consequência desagradável
Vulnerabilidade ( <i>vulnerability</i> )	É definido como o grau de perda de um dado elemento, em uma área afetada por um determinado evento.
Suscetabilidade ( <i>susceptability</i> )	Indicadora da potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em área de interesse ao uso do solo, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência.

Fonte: BRASIL (2004).

Segundo Cutter (2011), no seu estudo intitulado, “*a ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores*” onde aborda a integração multidisciplinar das ciências sociais, das ciências naturais e da engenharia na compreensão das circunstâncias que colocam as populações e os locais em risco devido aos perigos, e dos fatores que aumentam ou reduzem a capacidade de resposta e de recuperação das populações, dos sistemas físicos ou das infraestruturas em relação a ameaças ambientais e descreve instrumentos e métodos para medir e cartografar a exposição ao risco. A vulnerabilidade inclui quer elementos de exposição ao risco (as circunstâncias que colocam as pessoas e as localidades em risco perante um determinado perigo) quer de propensão (as circunstâncias que aumentam ou reduzem a capacidade da população, da infraestrutura ou dos sistemas físicos para responder a e recuperar de ameaças ambientais) (CUTTER, 2011). A vulnerabilidade também pode ser definida como sendo, a exposição socioeconômica ou ambiental de cenário sujeito à ameaça natural, tecnológica ou de origem antrópica (BRASIL, 2017).

Conforme explica Sausem e Lacruz (2015), a identificação dos grupos mais vulneráveis aos riscos de desastres naturais permite realizar ações mais efetivas de resposta e minimizar os danos humanos sendo necessário, portanto, a construção de cenários com base no conhecimento detalhado das ameaças e das vulnerabilidades, permitindo o manejo do desastre pelos diferentes agentes em situações emergenciais para subsidiar diretrizes para ações preventivas contra danos materiais e humanos.

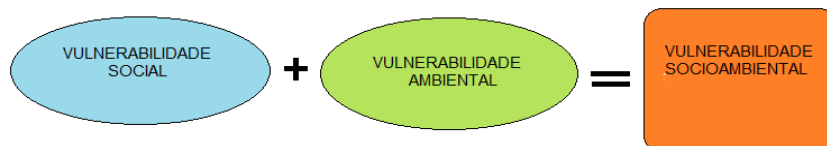
As vulnerabilidades estruturais a que estão sujeitas parcelas significativas da sociedade brasileira que já se encontra hoje com acesso limitado ao mercado para provimento de sua sobrevivência, incluindo aí o mercado de alimentos, de água potável, de atendimento médico e de habitação digna tenderão a deletéria sinergia com aquelas que as mudanças climáticas farão emergir (VALENCIO, 2009).

Gamba e Ribeiro (2012) ressaltam que, ainda que existam muitos fatores que determinam a vulnerabilidade social, há evidentemente uma grande relação entre vulnerabilidade e pobreza. A expansão dos centros urbanos, determinada pela demanda de áreas e pelas restrições políticas que direcionam o uso da terra, está fortemente associada à vulnerabilidade da população, pois em muitos casos esse avanço se dá em direção a ambientes frágeis, como florestas, encostas, mananciais (NUNES, 2015).

#### 4.4 VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Para Freitas et al. (2014) a vulnerabilidade socioambiental é o resultado de estruturas socioeconômicas que criam concomitantemente condições de vida precárias e ambientes impuros, resultando também na baixa capacidade de redução de riscos, conforme mostra a representação na figura 1.

Figura 1 - Representação esquemática de vulnerabilidade socioambiental



Org. própria do autor, 2018.

Ao estudar as vulnerabilidades sociais e ambientais que compõe as áreas de risco, é preciso ter em mente os diversos elementos que contribuem para que esses mosaicos tomem a forma que possuem, analisando tanto os agentes naturais bem como os condicionantes sociais que, combinados, expõem um sujeito ou grupo em situação de vulnerabilidade. Para Cutter (2001) ao representar a vulnerabilidade local é importante considerar não apenas um dos elementos da vulnerabilidade físico ou social, mas a sua intersecção.

A ciência da vulnerabilidade reside na integração multidisciplinar das ciências sociais, das ciências naturais e da engenharia, para compreensão das circunstâncias que colocam as

populações e os locais em risco devido aos perigos, e dos fatores que aumentam ou reduzem a capacidade de resposta e de recuperação das populações, dos sistemas físicos ou das infraestruturas em relação a ameaças ambientais (CUTTER, 2011)

Segundo Esteves (2011) a integração das dimensões sociais e ambientais na identificação e análise da vulnerabilidade, é pertinente a adoção da terminologia vulnerabilidade socioambiental. Ainda segundo o autor, em países caracterizados por desigualdades sociais como o Brasil é importante a utilização de estudos calcados nos conceitos de vulnerabilidade socioambiental na abordagem das situações de risco ambiental.

Essa premissa se justifica porque a vulnerabilidade aos riscos ambientais depende de fatores sociais, econômicos, tecnológicos, culturais, ambientais e a relação destes com o ambiente físico-natural, envolvendo, portanto, a dinâmica social e a dinâmica ambiental, esta última, inclusive, quando em estado de degradação (ESTEVES, 2011). A vulnerabilidade aos perigos de deslizamento é uma função da localização topografia, geologia, drenagem, do tipo de atividade presente e da frequência de deslizamentos no passado de determinado local (HIGHLAND e BOBROWSKY, 2008).

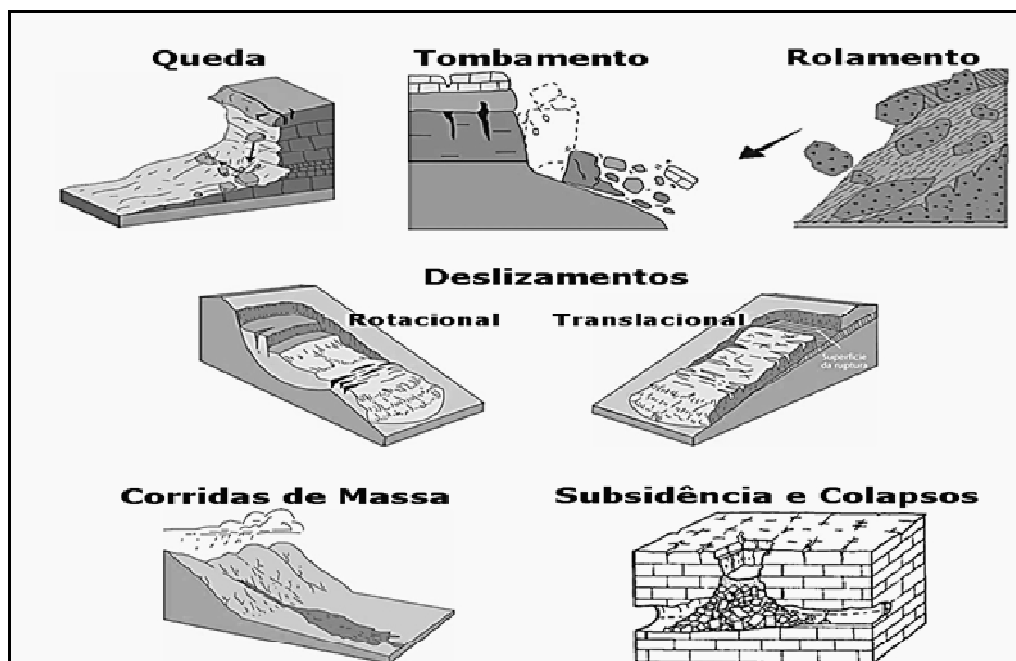
#### 4.5 MOVIMENTOS DE MASSA

Os movimentos de massa são processos naturais e ou induzidos que fazem parte da evolução da paisagem como um sistema controlado por processos exógenos e endógenos, e correspondem pela remoção do material ao longo de uma encosta ou barranco acionado pela água e deslocado pela ação da gravidade (MAGALHÃES et al. 2011). O termo, movimento de massa vem sendo amplamente usado nas literaturas para representar todos e quaisquer movimentos gravitacionais, em qualquer movimento de massa, a gravidade exerce uma força sobre a massa até que seja atingido o ponto crítico de falha (VARGAS, 2015)

Highland et al. (2008), afirmam que a saturação de água em declives é a principal causa dos deslizamentos de terra, e podem ocorrer sob a forma de chuvas intensas, degelo, mudanças nos níveis de água no solo, mudanças do nível de água na superfície ao longo da orla costeira, barragens de terra e nas margens dos lagos, reservatórios, canais e rios. Ainda de acordo com autores, as classificações de diferentes tipos de deslizamentos são associadas a mecanismos específicos de falhas em taludes e às propriedades e características desses tipos de falhas geológicas.

Nesse contexto, objetivou-se propor uma classificação condizente com os processos ocorridos na área de estudo desta pesquisa. Para tal, utilizou-se a classificação de movimentos gravitacionais de massa segundo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). Deste modo, considerando os mecanismos específicos e os diferentes materiais envolvidos, os movimentos de massa são classificados em quatro tipos principais: Quedas/Tombamentos/Rolamentos; Deslizamentos/Escurregamentos; Fluxo de Detritos e lama; e Subsidência e Colapsos (Figura 2).

Figura 2 - Principais tipos de movimentos de massa.



Fonte: CEMADEM (2016).

**Quedas:** são movimentos em queda livre de fragmentos rochosos (de volumes variáveis) que se desprendem de taludes íngremes.

**Tombamentos:** são movimentos de rotação frontal para fora do talude.

**Rolamentos:** são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas que geralmente ocorrem devido aos descalçamentos

**Deslizamentos/Escurregamentos:** são movimentos de solo e rocha que ocorrem em superfícies de ruptura. Quando a superfície de ruptura é curvada no sentido superior (em forma de colher) com movimento rotatório em materiais superficiais homogêneos, o movimento de massa é classificado como **Deslizamento Rotacional**. Quando o

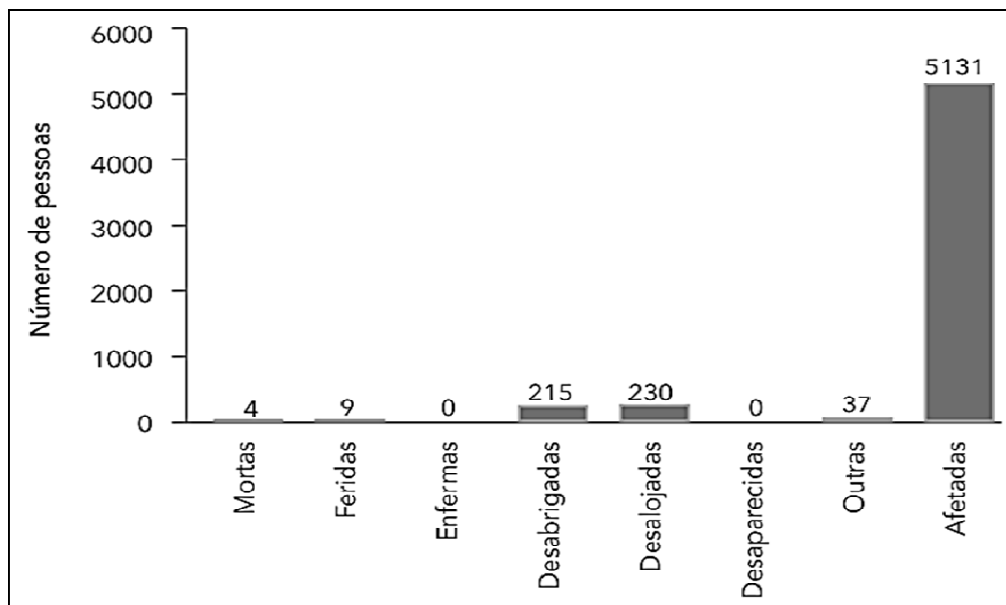
escorregamento ocorre em uma superfície relativamente plana e associada a solos mais rasos, é classificado como **Deslizamentos Translacionais**.

**Corridas de Massa/Fluxos de Lama e Detritos:** são movimentos de massa extremamente rápidos e desencadeados por um intenso fluxo de água na superfície, em decorrência de chuvas fortes, que liquefaz o material superficial que escoia encosta abaixo em forma de um material viscoso composto por lama e detritos rochosos. Esse tipo de movimento de massa se caracteriza por ter extenso raio de ação e alto poder destrutivo.

**Subsidência e Colapsos:** são movimentos de massa caracterizados por afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.

As quatro mortes indicadas na Figura 3, estão associadas ao movimento de massa ocorrido no Distrito de Miritituba município de Itaituba, no mês de Maio de 2011. Este desastre ocorreu no Distrito de Miritituba em uma encosta densamente ocupada, à margem do Rio Tapajós, após um período de chuvas intensas e duradouras (CEPED, 2013). De acordo com informações divulgadas em vários noticiários locais a maioria dos moradores admitiu que soubesse do risco de morar no referido local. Como aponta o Atlas Brasileiro de Desastres (2013), no início daquele ano a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros de Itaituba chegaram a fazer uma vistoria constatando que a área não era adequada para moradia.

Figura 3 - Danos humanos por movimentos de massa no Estado do Pará- 2011



Fonte: CEPED, 2013.

Segundo, CEPED (2013) o Estado do Pará apresenta apenas poucos registros oficiais de desastre relacionado a movimentos de massa, os danos humanos representados acima referem aos movimentos de massa que atingiram os municípios de Aveiro, Monte Alegre e Itaituba. Os municípios de Aveiro e Itaituba fazem parte da Mesorregião do Sudoeste Paraense e o Município de Itaituba pertence à Mesorregião do Baixo Amazonas.

A Figura 4 é um retrato da análise geoespacial de ocorrências de deslizamentos no território Brasileiro. No Estado do Pará, o município de Itaituba aparece em destaque com ocorrência de até três eventos de deslizamentos, todos os eventos registrados e reconhecidos pela Secretaria Nacional de Defesa Civil ocorreram no distrito de Miritituba. Os danos e prejuízos causados pelo evento de maior magnitude estão representados no (Quadro 2).

Figura 4 - Análise geoespacial de ocorrências de deslizamentos no Território Brasileiro.



Fonte: S2ID (2013).

O banco de dados do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) é alimentado através do preenchimento de formulários, a exemplo do Formulário de Informação do Desastre (FIDE) que é um documento obrigatório para que o ente federado possa solicitar o reconhecimento das situações de Emergência ou de Calamidade Pública referente aos desastres naturais.

Quadro 2 - Relatório Gerencial de Danos Informados da Cidade de Itaituba.

Ministério da Integração Nacional Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil Relatório Gerencial – Danos Informados Data Inicial: 01/01/2011 Data final: 30/12/2011 UF: PA										
UF	MUNICÍPIO	COBRADE	POPULAÇÃO	MORTOS	FERIDOS	ENFERMOS	DESALOJADOS	DESAPARECIDOS	OUTROS AFETADOS	TOTAL AFETADOS
PA	ITAITUBA	11321	97343	4	9	0	90	0	0	188
TOTAL				4	9	0	90	0	0	188

Fonte: S2ID (2013).

O formulário também pode ser utilizado para prestar informações sobre os danos e prejuízos decorrentes dos desastres, mesmo quando não é solicitado o reconhecimento.

Em relação aos municípios afetados por desastres no Estado do Pará, no ano de 2011 o município de Itaituba aparece sendo o único no evento de deslizamentos (Quadro 3), esse fato pode ser explicado em virtude do Distrito de Miritituba possuir um relevo diferenciado e determinante, uma vez que associado a outros fatores condicionam os processos de movimento massa.

Quadro 3 - Relação de Municípios do Estado do Pará afetados por desastres Naturais

Secretaria Nacional de Defesa Civil										
Reconhecimentos de Situação de Emergência (SE) ou de Estado de Calamidade Pública (ECP) - PARÁ										
Ano: 2011										
Nº	Cód. IBGE	Município	Nº do Decreto	Data do Decreto	Evento	SE/ECP	Nº da Portaria	Data da Portaria	Nº do DOU	Data do DOU
1	1500347	ÁGUA AZUL DO NORTE	033/2011	40622	ENXURRADAS	SE	252	40688	100	40689
2	1500404	ALENQUER	3770/2011	40665	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
3	1501006	AVEIRO	02/2011	40627	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
4	1502756	CONCÓRDIA DO PARÁ	003/2011	40686	ENXURRADAS	SE	320	40725	126	40728
5	1502939	DOM ELISEU	010/2011	40624	ENXURRADAS	SE	252	40688	100	40689
6	1503606	ITAITUBA	153/2011	40665	ENXURRADAS	SE	252	40688	100	40689
7	1503606	ITAITUBA	161/2011	40679	DESLIZAMENTOS	SE	330	40735	132	40736
8	1504208	MARABÁ	159/2011	40605	ENCHENTES	SE	215	40674	90	40675
9	1504802	MONTE ALEGRE	044/2011	40642	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
10	1505106	ÓBIDOS	89	40645	EROSÃO LINEAR	SE	251	40688	100	40689
11	1505403	OURÉM	003/2011	40620	EROSÃO FLUVIAL	SE	269	40696	106	40697
12	1505304	ORIXIMINÁ	462/2011	40687	ENCHENTES	SE	351	40766	155	40767
13	1505304	ORIXIMINÁ	463/2011	40687	ENXURRADAS	SE	352	40766	155	40767
14	1505304	ORIXIMINÁ	464/2011	40687	EROSÃO LAMINAR	SE	353	40766	155	40767
15	1505908	PORTO DE MOZ	035/2011	40700	ENCHENTES	SE	325	40729	128	40730
16	1506005	PRAINHA	048/2011	40666	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
17	1506708	SANTANA DO ARAGUAIA	295/11	40625	ENXURRADAS	SE	252	40688	100	40689
18	1507508	SÃO JOÃO DO ARAGUAIA	08/2011	40619	ENCHENTES	SE	296	40710	116	40711
19	1507607	SÃO MIGUEL DO GUAMÁ	017/2011	40665	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
20	1508050	TRAIRÃO	061/2011	40665	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
21	1508050	TRAIRÃO	063/2011	40679	ENXURRADAS	SE	271	40696	106	40697
22	1508357	VITÓRIA DO XINGU	221/2011	40648	ENCHENTES	SE	270	40696	106	40697
Total de reconhecimentos realizados:			22				Total de municípios reconhecidos:			18

Fonte: S2ID - Sistema Integrado de Informações sobre desastre, 2013.



Até o ano de 2016, os únicos municípios que sofreram com eventos de deslizamentos foram: Monte Alegre, Itaituba, Parauapebas, Alenquer, Rondon do Pará, Marabá e Bragança, conforme mostra o Quadro 4.

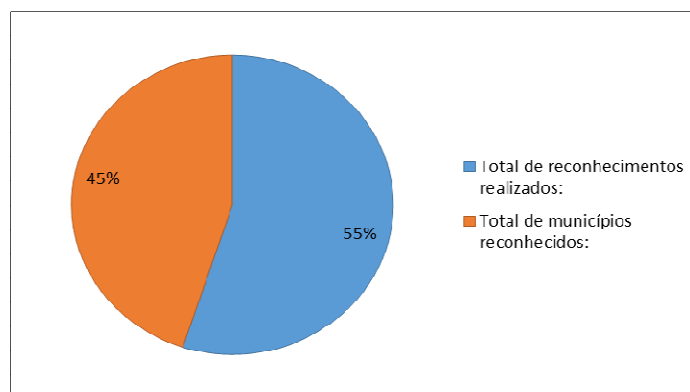
Quadro 4 - Municípios paraenses afetados por eventos de deslizamentos 2005-2016

Data do Evento	Código/Município	Estado	Documento	Evento
26/05/2005	1504802 / Monte Alegre	Pará	Avadan	Deslizamentos
16/05/2011	1503606 / Itaituba	Pará	Avadan	Deslizamentos
26/06/2013	1505536 / Parauapebas	Pará	Fide	Deslizamentos
17/10/2013	1505536 / Parauapebas	Pará	Fide	Deslizamentos
11/12/2013	1505536 / Parauapebas	Pará	Fide	Deslizamentos
12/03/2014	1500404 / Alenquer	Pará	Fide	Deslizamentos
17/11/2014	1506187 / Rondon do Pará	Pará	Fide	Deslizamentos
05/01/2015	1506187 / Rondon do Pará	Pará	Fide	Deslizamentos
20/02/2015	1504208 / Marabá	Pará	Fide	Deslizamentos
06/03/2015	1501709 / Bragança	Pará	Fide	Deslizamentos
02/04/2016	1503606 / Itaituba	Pará	Fide	Deslizamentos

Fonte: S2ID Sistema Integrado de Informações sobre desastre, 2013.

A Figura 5 é um reflexo da insuficiência das principais ferramentas para avaliação de danos contida na Política Nacional de Defesa Civil para orientar as medidas diante dos desastres que vem se intensificando dia após dia.

Figura 5 - Total de municípios reconhecidos em situação de emergência ou estado de calamidade pública no ano de 2011 no Estado do Pará.



Fonte: adaptado do S2ID, 2013.

Valencio (2009) ressalta a importância dos órgãos de Defesa Civil de agir com clareza e analisar os pormenores dos municípios afetados, bem como as famílias em estado de vulnerabilidade:

Desafios, ainda, há para lidar com as práticas arrogantes de agentes do setor público cujos órgãos, incluindo os de defesa civil, confundem a recomendação de operar com impessoalidade conforme convém às instituições modernas, com a mera insensibilidade ao drama coletivo de desalojados e desabrigados, virando muitas vezes as costas para suas obrigações de pautar medidas de reconstrução em bases mais seguras, agindo corporativamente ao desprestigiar ou obscurecer o esforço do voluntariado e, simultaneamente, nos ataques que, de lado a lado, as corporações militares e militarizadas fazem umas a outras quando a frente de postos de comando em órgãos de defesa civil (Valencio, 2009, pg 10)

Para Magalhães et al. (2011) as pessoas que moram as margens dos rios da região amazônica possuem o hábito de construir suas casas, bem próximo às margens dos rios, ali realiza todas as atividades, desde o sustento (agricultura e pesca) até aquelas que envolvem o próprio cotidiano (abastecimento de água, lavagem de roupa, alimentação, embarque e desembarque de mercadorias, segundo Magalhães et al. (2011, pg. 11).

Esta forma de moradia envolve, além da facilidade de acesso ao recurso hídrico, a inserção simbólica do elemento água na vida do morador dessa paisagem. Todavia estas áreas são as mais vulneráveis ao processo de movimentos de massa, fato que coloca em risco a vida e os bens materiais dessa população (Magalhães et al. 2011, pg. 11).

Diante desse contexto, diferentes pesquisas sobre erosão fluvial, apontam que as causas desse fenômeno está relacionado a múltiplas causas que vão desde processos simples a outros mais complexos, e vem gerando uma infinidade de problemas sociais.

## 5. A LEGISLAÇÃO PARA SUBSÍDIO A GESTÃO DE DESASTRES NATURAIS

### 5.1 ANTECEDENTES E MARCO LEGAL DA DEFESA CIVIL NO BRASIL

De acordo com Ramalho (2012), o provimento de segurança e defesa à população já estava estabelecido na constituição Brasileira desde o período Imperial, esse fato pode ser observado ao analisar a primeira constituição republicana, que imputava tal incumbência exclusivamente à União, e que, deveria apoiar os Estados membros caso solicitassem. Na Era Vargas ou no chamado “Estado Novo” cabia aos próprios Estados membros em prover a segurança da população, devendo a União prestar socorro em caso de calamidade pública, àqueles que solicitassem (BRASIL, 2012).

Durante a segunda guerra mundial as ações sistêmicas de Defesa Civil foram efetivadas no Brasil em decorrência dos ataques dos submarinos nazistas aos navios mercantes próximos à costa brasileira, e em 1942 foi criado o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea vinculada ao Ministério da Aeronáutica (RAMALHO, 2012). Para Neto (2007) a Defesa Civil nesta época, era o órgão responsável por restabelecer as necessidades básicas da comunidade em tempos de guerra.

Conforme explica Neto, (2007) o Poder Público daquela época, juntamente com a sociedade perceberam que as atividades de defesa civil não eram importantes apenas nos períodos de guerra, mas que deveria abranger outras necessidades da população. Desta forma o Poder Público passou a se organizar junto à sociedade, formando órgãos de defesa civil responsáveis pela soma de esforços, objetivando a prestação de socorro nos casos de desastre (NETO, 2007).

O Brasil começou a se estruturar no âmbito da defesa civil em função de fortes chuvas que assolaram a região Sudeste entre 1966 e 1967, provocando enchentes no Estado da Guanabara e deslizamentos na Serra das Araras/RJ e Caraguatatuba/SP, (BRASIL, 2012). Como consequência dessas fortes chuvas que ocorreram no Estado da Guanabara, houve a necessidade de criar um grupo de trabalho, que abrangesse as necessidades do Estado da Guanabara, com o objetivo de estudar a mobilização dos diversos órgãos estaduais em casos de catástrofes, tal grupo de trabalho elaborou o Plano Diretor de Defesa Civil do Estado da Guanabara que criou as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil - REDEC, definiu atribuições para cada órgão componente do Sistema Estadual de Defesa Civil e organizou a primeira Defesa Civil Estadual do Brasil (BRASIL, 2012)

Para, Almeida (2015) atualmente o Brasil dispõe de uma nova Política Nacional de Defesa Civil - PNPDEC, e pela primeira vez esse instrumento é pensado de modo a integrar-se com políticas em outras áreas, trazendo modificações não só à Defesa Civil como na Lei do Estatuto da Cidade, na Lei de Parcelamento do Solo Urbano e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. A Lei 12.608/12 determina instrumentos para a PNPDEC, que ao menos formalmente, direciona os esforços de gerenciamento de risco de desastres para o âmbito preventivo, com intuito de criar uma cultura nacional de prevenção de desastres, (ALMEIDA, 2015)

## 5.2 LEI NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

Ganem (2014) faz uma abordagem sobre as disposições da PNPDEC, onde abrangem as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em seu art. 3º, deve contribuir para o desenvolvimento sustentável, para tornar as cidades resilientes e promover os processos sustentáveis de urbanização. Entre seus objetivos, ressaltam-se: a incorporação do risco de desastre e as ações de Proteção e Defesa Civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais; a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres; o monitoramento dos eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres; a produção de alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais; o combate à ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e a realocação da população residente nessas áreas; e o estímulo às iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro art. 5º (GANEM 2014)

O Brasil, a partir de 10 de abril de 2012, passou a contar com a Lei 12.608 onde define com clareza as responsabilidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios no que diz respeito à gestão de desastres, desta forma no art. 6º, da PNPDEC cabe à União:

- I - expedir normas para implementação e execução da PNPDEC;
- II - coordenar o SINPDEC, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;
- III - promover estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência;

IV - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

V - instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres;

VI - instituir e manter cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

VII - instituir e manter sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;

VIII - instituir o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

IX - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

X - estabelecer critérios e condições para a declaração e o reconhecimento de situações de emergência e estado de calamidade pública;

XI - incentivar a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres e de núcleos multidisciplinares de ensino permanente e a distância, destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos, com vistas no gerenciamento e na execução de atividades de proteção e defesa civil;

XII - fomentar a pesquisa sobre os eventos deflagradores de desastres; e

XIII - apoiar a comunidade docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres.

Percebe-se, portanto, que a União possui como competência o planejamento e monitoramento o qual abranja todo país, cabendo a ela o reconhecimento de estado de calamidade pública e situação de emergência, e ao apoio às unidades da Federação nas atividades de prevenção, resposta e recuperação.

Por outro lado, no art. 7º da PNPDEC, cabe aos Estados:

I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;

III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;

IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;

V - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;

VI - apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e

VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

Os Estados, por sua vez, também dispõem de forte atuação nas atividades de planejamento e monitoramento e devem apoiar os Municípios. Aos Estados cabem ações de planejamento urbano preventivo, de modo a evitar as ocupações em áreas de risco, bem como a implantação de ações de prevenção e gestão de situação de risco.

Por fim, no art. 8º cabe aos Municípios:

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

Brasil (2017) faz alguns esclarecimentos sobre o histórico nacional de desastres naturais nos municípios brasileiros se fixa como argumento recorrente para que as cidades de organizem e se estruturam para atuar de forma permanente na gestão de risco e se preparem para atuação desses eventos devastadores. É importante ressaltar a cultura de risco impregnada na sociedade, cujos riscos são vivenciados e negligenciados cotidianamente pela população e pelo poder público. Para que a atuação da Defesa Civil seja efetiva é preciso que ocorra, em todos os municípios, procedimentos preventivos integrados à construção de moradias populares seguras (PEREIRA e BARBOSA, 2013).

### **5.3 AÇÕES ANTRÓPICAS X DESASTRES NATURAIS**

A atividade antrópica em morros e encostas, nas cidades brasileiras, vem sendo um dos grandes problemas relacionados aos movimentos gravitacionais de massa e constitui o mais importante agente modificador. O uso indiscriminado das áreas naturalmente suscetíveis ampliam os processos de instabilização. Vários são os casos ocorridos em encostas ocupadas que chegaram ao processo de movimentação por causa da imprudência humana (LIMA, 2002).

Para Lima (2002) as principais atividades antrópicas indutoras dos movimentos gravitacionais de massa são: a retirada da cobertura vegetal; lançamento de águas servidas; vazamentos na tubulação de água, esgoto e presença de fossas; cortes com geometria inadequada (altura e inclinação); execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação); lançamento de entulho e lixo nas encostas e vibrações produzidas por tráfego pesado etc.

A ocupação nas áreas de encostas reside na execução de cortes e aterros para construção de moradias, o que provoca modificações no estado de tensões atuantes no maciço. Os cortes realizados em terrenos íngremes causam o aparecimento de trincas de tração no topo, as quais, durante as chuvas intensas, poderão ser preenchidas por água e levar o talude à ruptura. Ainda de acordo com Lima (2002) além de todos esses problemas mencionados, as alterações realizadas no terreno modificam a geometria das encostas, as condições de drenagem e da cobertura vegetal, facilitando a saturação do maciço e o desencadeamento de instabilizações.

#### **5.4 O ESTADO COMO GARANTIDOR DO DIREITO A MORADIA DIGNA**

A Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988 garante o direito à propriedade e determina que a propriedade deve atender a sua função social. Expõe regras sobre a competência da União, Estado, Distrito Federal e Municípios, conforme artigo 23, inciso IX, que determina que “e de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico” (BRASIL, 1988).

A função social da propriedade esta prevista na Constituição Federal e é tida como um direito fundamental do ser humano, assim como o direito a vida, a liberdade, a igualdade e a segurança (PEREIRA e BARBOSA, 2012). Ainda segundo os autores o direito fundamental a propriedade deveria ser garantido a toda população do país, inclusive para pessoas com menores condições de renda.

Dentro do contexto histórico, a formação de áreas ilegais no Brasil está diretamente relacionada ao processo excludente da urbanização e da produção de habitação pelo Estado durante todo o século XX. (HOLZ, 2008). Estima-se que apenas 20% da população que necessita de habitação têm possibilidade de pagá-la e que os 80% restantes, além da ausência da renda, não apresentam o perfil para assumir os financiamentos existentes. (DAVIS, 2015).

O Estatuto da Cidade em seu art. 39 dispõe que “A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.” (Estatuto da Cidade, 2001).



O Estatuto das cidades ainda prevê que em seu Art. 41 que o plano diretor é obrigatório para cidades:

- I – com mais de vinte mil habitantes;
- II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal;
- IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico;
- V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional.
- VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. (Incluído pela Lei nº 12.608, de 2012) (Art. 41 do Estatuto das Cidades, Lei n 10.257, de 10 de Julho de 2001).

Segundo Silva Junior e Passos (2006), o Plano Diretor Municipal tem por objetivo garantir o desenvolvimento das funções econômicas, sociais e ambientais do município, proporcionando um ambiente de inclusão socioeconômica de todos os cidadãos e de respeito ao meio ambiente. O plano diretor também deve integrar as dinâmicas existentes na zona rural com as da zona urbana, uma vez que suas diretrizes devem abranger o território do município como um todo (SILVA JUNIOR e PASSOS, 2006). Ainda segundo os autores o plano diretor deve ser elaborado de modo a permitir a participação de todos os segmentos da sociedade. De acordo com o Brasil (2001), o processo de elaboração do Plano Diretor pressupõe a realização de, pelo menos, quatro etapas: metodologia, leitura da realidade municipal, seleção e pactuação de temas prioritários e elaboração do projeto de lei do plano diretor.

No Art. 31, do Plano Diretor Municipal participativo de Itaituba, Lei Municipal nº 2.884/2015, que versa sobre política da habitação de interesse social, tem-se por objetivo assegurar a todos o direito de moradia dentro dos padrões adequados de habitabilidade e salubridade, considerando as identidades e vínculos sociais e comunitários das populações de baixa renda, com as seguintes diretrizes:

- I - o atendimento prioritário aos segmentos populacionais mais vulneráveis;
- II - a implementação de programa de regularização fundiária, obedecendo à legislação específica, em especial, o Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/01);

III - o apoio aos programas de parceria e cooperação para a produção de moradias populares e melhoria das condições habitacionais da população (Plano Diretor Participativo do Município de Itaituba. Lei Municipal nº2. 884/2015).

O plano diretor nesses aspectos se constitui como um instrumento que vem normatizar o desenvolvimento do Município sob vários, dentre eles, os aspectos sociais, econômicos e até físicos, é um meio técnico garantidor, tendo poder de administrar as realizações públicas e particulares que englobam a coletividade.

A Lei Federal 11.124, de 16 de junho de 2005, instituiu o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social (SNHIS), foi criada com a finalidade de viabilizar para a população de menor renda o acesso à terra urbanizada e à habitação digna e sustentável; implementar políticas e programas de investimentos e subsídios, promovendo e viabilizando o acesso à habitação voltada à população de menor renda; e articular, compatibilizar, acompanhar e apoiar a atuação das instituições e órgãos que desempenham funções no setor da habitação.

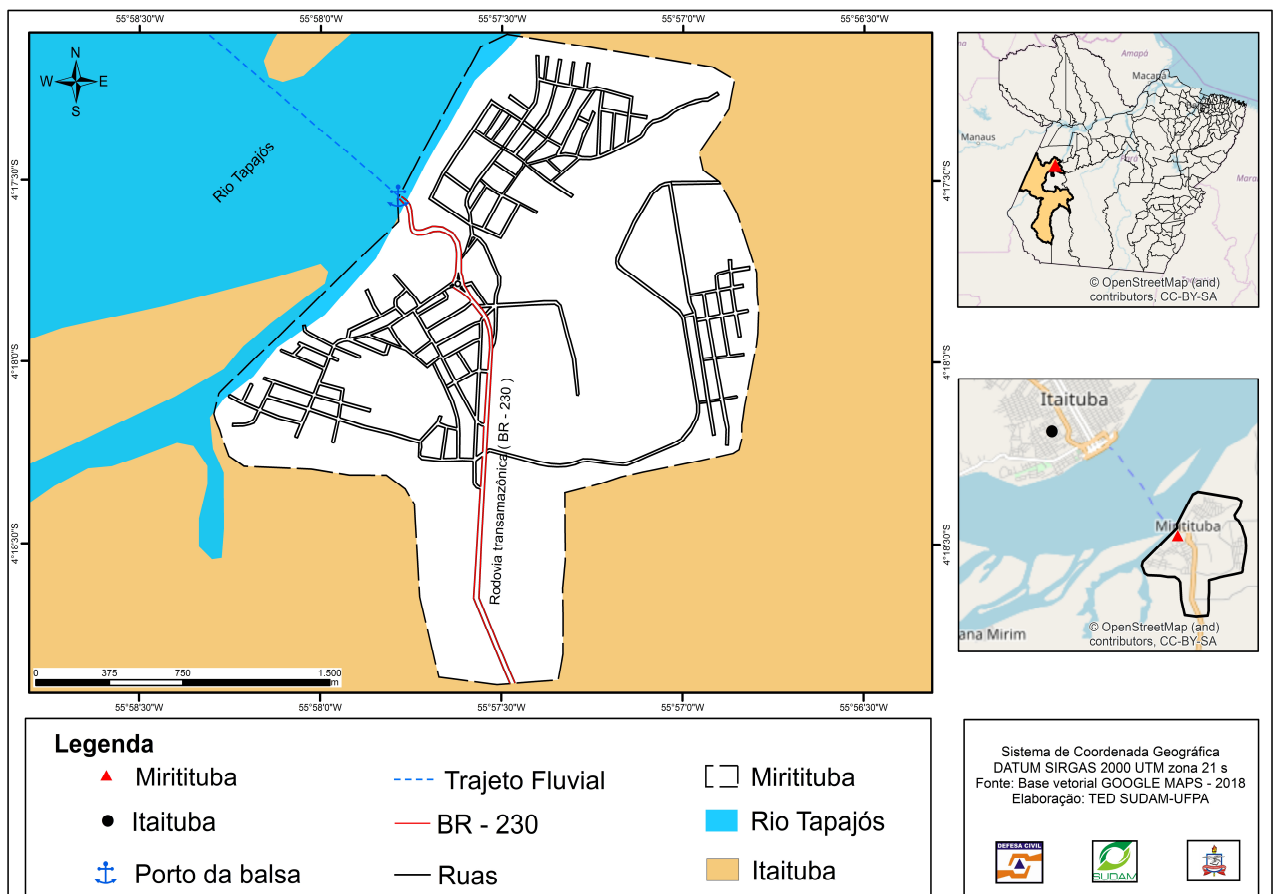
O Estado deveria ser o fiscalizador dos planos habitacionais, impondo assim, seu poder de polícia para aquelas construções que estivessem em desacordo com a lei, mas o que se observa na maioria das vezes, é que esse mesmo Estado em tese o garantidor de direitos, negligencia os direitos daqueles com menores condições de renda, restando apenas conseguir a casa mediante a alternativa mais próxima as suas condições financeiras.

## 6. ÁREA DE ESTUDO

### 6.1 LOCALIZAÇÃO

O Distrito de Miritituba localiza-se no sudoeste do Estado do Pará, à margem direita do Rio Tapajós  $4^{\circ}16'00''\text{S } 55^{\circ}57'00''\text{W}$ , situado a 3 km da sede do Município de Itaituba. O Distrito possui uma estimativa de 15.000 habitantes, é considerado segundo o (IBGE, 2017) como sendo localidade de área edificada, o distrito também é contemplado no Plano Diretor Municipal de Itaituba (PDMI, 2015) como uma área de macrozona urbana, ou seja, área formada por um grupo de zonas e bairros com características semelhantes relacionadas à ocupação, à cultura, à economia, ao meio ambiente e à infraestrutura urbana (Figura 6).

Figura 6 - Mapa de localização geográfica de Miritituba, Itaituba-Pa.



Fonte: TC/SUDAM-UFPA (2018).

Apesar de o Distrito ser considerado no PDM de Itaituba como área de macrozona urbana, e possuir 4 delimitações referentes a bairros, o bairro do Buritizal não está descrito no

Plano Diretor Municipal, tal motivo, deve-se em virtude da forma “irregular” que o bairro foi construído. Segundo informações da Defesa Civil local, e de um representante do poder legislativo de Itaituba, o Bairro do Buritizal não possui “características” de Bairro. A forma como está organizado o distrito, inclusive essa exclusão social e também bairrista, se configura como um dos assuntos a serem discutidos neste trabalho.

As amostras dos questionários que embasaram a referida pesquisa foram obtidas no bairro do Buritizal figura 7. Nesta área os condicionantes que provocam os movimentos de massa estão diretamente ligados às características litológicas, geomórfológicas, estruturais, uso e ocupação do solo e altos índices de chuva. Neste bairro os solos são arenosos e incoesos resultantes da alteração da Formação Monte Alegre que permite que a água infiltrada durante as chuvas na superfície se desloque com alta velocidade por seus horizontes, desestabilizando-os, até chegar ao contato solo/rocha, lubrificando-o e diminuindo sua resistência à tração, fazendo com que a massa de solo sobrejacente escorregue. Outro fator de grande importância neste caso é a alta inclinação da encosta na área que chega a medir uma inclinação entorno de 80° graus em alguns pontos.

Figura 7 - Bairro do Buritizal, *locus* da pesquisa.



Fonte: CPRM (2011).

A escolha da área de estudo, foi em função da complexidade, magnitude e das alterações da paisagem local, resultante dos movimentos de massa ocorridos em Maio de 2011, na localidade de Miritituba, Distrito de Itaituba (PA). Esse evento é considerado, o maior processo desse tipo, registrado na região, segue abaixo as imagens no dia do desastre, (Figura 8 a, b, c. e d).

Figura 8 – Fotos a, b, c, e d (imagens do dia dos deslizamentos de terra em Miritituba, Pará 2011).



Foto: Wlmar Santin, (2011).

Foto: Mauro Torres, (2011).

Foto: Mauro Torres (2011)

De acordo com as informações prestadas para imprensa local, pelo do Comandante do 7º Grupamento de Bombeiros Militar, Capitão Tito, as chuvas iniciaram por volta das 4 horas da manhã do dia 16 de Maio de 2011. “Nós conseguimos resgatar 10 moradores com vida, mas infelizmente quatro pessoas vieram a óbito, três senhores e um adolescente”, declarou o Capitão, ressaltando que toda a ação de resgate das vítimas do deslizamento contou com o apoio da Polícia Militar, Exército e da população.

De acordo com o portal de notícias ORM (2011), dos feridos, um entrou em estado de coma. Ana Maria Silva, de 38 anos, foi encaminhada para a cidade de Santarém. Os outros



oito feridos foram para o Hospital municipal de Itaituba, entre eles, o menino Gustavo, de 1 ano e 3 meses, que teve fratura no braço. Os outros feridos foram identificados como: Felimar Silva Lima, 24 anos; Cícero de Souza, 84; Demétrio da Cruz Silva, 14; Herculano Silva, 59; Claudionor Rosa dos Santos, 31; Júlia Alexandrina da Costa, 50; Jean de Sousa Costa, 37 anos.

Em Miritituba, encontram-se baixos platôs com amplitude entre 25 a 35m, e escarpas com declividade entre 30 a 75%, assim como colinas de topos convexos e vertentes de inclinações suaves e menores que 45%, (CPRM, 2013). Para a CPRM, por se tratar de uma encosta de mais de 500mts de extensão a realização de obras de contenção do talude se torna inviável, sendo recomendado o remanejamento das famílias para áreas mais seguras. Além disso, o baixo número e qualidade das residências, a maioria de madeira ou mista, sob risco muito alto, não justificam obras de contenção na encosta.

A (Figura 12) mostra o zoneamento realizado pela CPRM no Distrito de Miritituba, onde dividiu-se em três zonas, setor 01 onde ocorrem os movimentos rápidos, planares e de alto poder destrutivo, conferindo à área um risco muito alto, e os setores 2 e 3 onde ocorrem escorregamentos planares, o processo atuante é o rastejo, igualmente danoso a propriedade, mas que não chega a conferir um risco alto, sendo classificada, em função das estruturas observadas em campo, como área de risco médio.

Figura 9 - Setorização de risco do Distrito de Miritituba

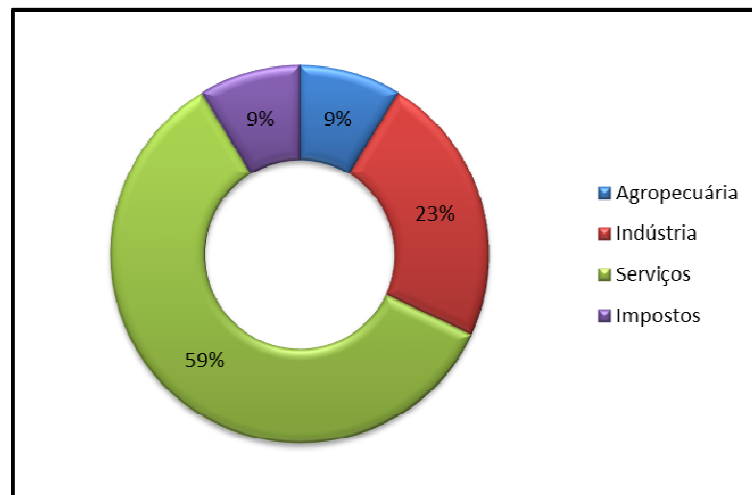


Fonte: Adaptado CPRM, Google Earth, 2016.

## 6.2 DADOS SOCIOECONÔMICOS

Por questões administrativas os dados econômicos de Miritituba correspondem aos da sede administrativa, cidade de Itaituba-PA. Itaituba é considerado pelo IBGE (2010) como um centro sub-regional (terceiro na hierarquia de classificação de centros de médio porte por possuir população entre 100.000 e 500.000 habitantes). A cidade encontra no setor de serviços o principal foco de sua economia, figura 13. Responsável por 59% de toda a riqueza produzida no município, esse setor é um dos 10 maiores do Estado do Pará. O perfil econômico do município baseia-se principalmente na agropecuária, Indústria de transformação, serviços e impostos, conforme revela os dados do IBGE (2010).

Figura 10 - Principais segmentos produtivos



Fonte: adaptado de IBGE (2010).

Segundo o relatório da assessoria de comunicação, Companhia Docas do Pará (CDP, 2015), o Distrito de Miritituba ganhará 26 estações de transbordo de cargas por isso tem se tornado alvo da atenção dos principais investidores nacionais e internacionais. O local vem se transformando num dos maiores portos de escoamento de grãos do país em virtude de sua localização estratégica, (FAPESPA, 2012).

O município de Itaituba tem como nova perspectiva econômica a construção do “complexo hidrelétrico do Tapajós”, considerado como área de influência indireta (AII) do projeto de construção de cinco grandes hidrelétricas previstas para a bacia do rio Tapajós, rios Tapajós e Jamanxin, junto a esse processo vem ocorrendo a implantação dos portos privados na localidade de Miritituba, que servirão para transporte de grãos provenientes do Estado de

Mato Grosso, servindo também de ponto de transbordo entre as rodovias BR-163 (Santarém-Cuiabá) e BR-230 (Transamazônica) no porto de Miritituba (Distrito de Itaituba) seguindo pelo Tapajós até o porto de Santarém.

Para Souza (2017), uma das consequências desse desenvolvimento será a migração de pessoas de diversas regiões do País para o município, uma vez que serão ofertados empregos diretos e indiretos;

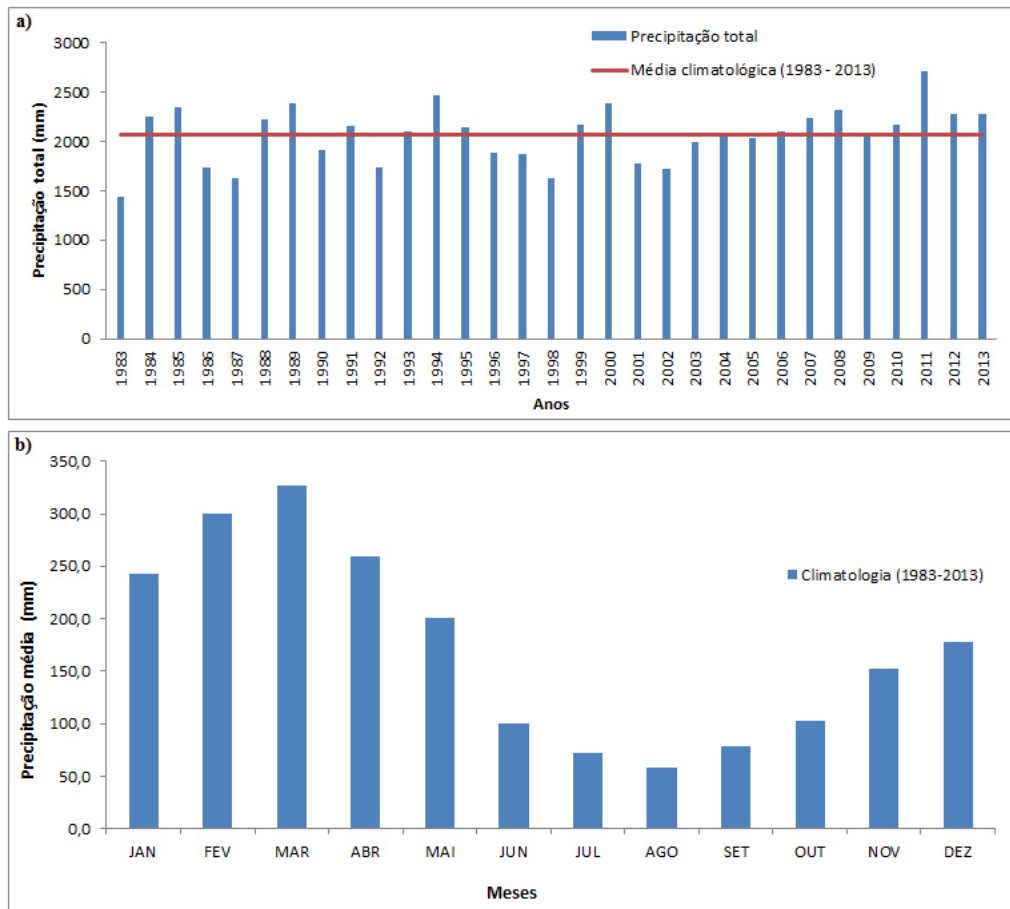
De acordo com Zacardi, Ponte, e Silva (2014), na localidade de Miritituba possui um grande número de famílias que dependem diretamente da atividade da pesca para sobreviver. Um estudo por eles realizado revelou que mais de 90% dos pescadores eram cadastrados na associação de pescadores do Município de Itaituba. O estudo também mostrou que a composição da maior parcela das famílias (63%) variou de dois a cinco integrantes e 36% possuíam mais de cinco pessoas. A renda declarada obtida com a atividade pesqueira predominou com menos de um salário mínimo mensal, podendo variar até quatro salários mínimos. Destes pescadores, 90% afirmaram possuir casa própria e residem na comunidade, (ZACARDI, PONTE e SILVA, 2014).

### 6.3 PLUVIOSIDADE DA ÁREA DE ESTUDO

A região de Itaituba e Miritituba possuem índices pluviométricos das médias anuais em entorno de 2100mm chuvas, conforme a figura 14, a). Os índices da variabilidade sazonal mensal da precipitação para Região de Itaituba e Miritituba e indicam que o período mais seco da região vai de Junho a Novembro, sendo o mais chuvoso entre Janeiro a Maio, como mostra a figura 14, b).



Figura 11 - a) precipitação média anual, b) Variabilidade sazonal mensal da precipitação



Fonte: INMET/ANA

Elaboração TC SUDAM/UFPA

## 7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida com base em três etapas principais. A primeira etapa intitulada de revisão literária teve por finalidade a obtenção de documentos que serviu para subsidiar a pesquisa. A segunda etapa consistiu na formulação de um questionário prévio para testar os objetivos, avaliar as variáveis de interesse e aperfeiçoar o desenho amostral. A terceira etapa consistiu na representação do tratamento e análises estatísticas dos dados. A primeira etapa serviu de base para estruturar a segunda etapa definitiva para coleta de dados na localidade de Miritituba (PA).

O primeiro passo da pesquisa, denominado de pesquisa documental ocorreu de forma paralela ao trabalho de coleta de dados, e consistiu no formulário aplicado as famílias residentes nas áreas susceptíveis a deslizamentos. O questionário prévio teve por objetivo identificar as condições sociais, econômicas e ambientais das famílias residentes no bairro do Buritizal em Miritituba (PA).

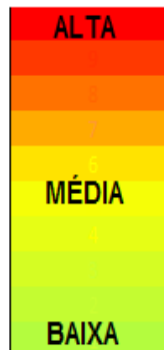
A pesquisa documental foi realizada por intermédio de fontes oficiais, tais como os relatórios da Defesa Civil Municipal e Estadual, dados de setorização de riscos elaborados pela CPRM-PA e dados de relatórios do Governo Federal nas ações de medidas para a minimização e mitigação dos desastres relacionados a movimentos de massa.

A análise de vulnerabilidade socioambiental é o resultado das médias aritméticas das variáveis relacionadas ao gênero, situação no mercado de trabalho, renda familiar, escolaridade do chefe de família, número de mulheres, idosos, crianças, pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, condições de moradia, tipo de acesso ao domicílio, acesso a água potável, saneamento básico e assistência a saúde.

Para o cálculo, foram utilizadas dezesseis variáveis tabuladas no Microsoft Excel 2010, com seus respectivos escores. Para a análise de cada variável, foram utilizados escores equivalentes. Foi necessário utilizar parâmetros máximos e mínimos em cada variável para chegar a um resultado, os valores dos escores variaram de 1 a 3. em que 1 corresponde à situação ideal, ou desejável, e 3 corresponde à pior situação.

A fim de deixar mais claro o resultado de cada variável, foi feito uso da formatação condicional em cores no Excel, esse recurso sem dúvidas, facilitou muito a interpretação das planilhas. Os escores, e os resultados obtidos, foram representados através de cores que vão do vermelho, perpassando pelo amarelo chegando até o verde, conforme mostra a Figura 15.

Figura 12 - representação da escala de cores de vulnerabilidade.



Org. própria do autor.

A escala de cores é resultado da média aritmética dos escores. A vulnerabilidade alta está representada pela cor (vermelha), a vulnerabilidade média, representada pela cor (amarela), e a vulnerabilidade baixa representada pela cor (verde). De acordo com a proposta apresentada neste trabalho, a escala de cores facilita o entendimento dos resultados finais a serem apresentados. Esta escala permite ainda a unificação da classificação dos índices de vulnerabilidade, evitando que valores intrínsecos sejam mal interpretados.

## 7.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA PRODUÇÃO DA CARTA ALTIMÉTRICA E CARTA DE DECLIVIDADE

As imagens que recobrem a área de estudo do distrito de Miritituba foram adquiridas junto ao acervo do Alaska Satellite Facility (ASF), do dia 07/03/2018. No Brasil, as imagens ALOS podem ser adquiridas através do site do IBGE, [www.ibge.gov.br/alos](http://www.ibge.gov.br/alos). Esta instituição fez uma parceria com a empresa ASF (Alaska Satellite Facility), que é o braço operacional responsável pelas imagens ALOS nas Américas. Foi assinado um contrato de cooperação científica entre as duas instituições sendo que o IBGE tornou-se responsável pela distribuição das imagens para órgãos do Governo Federal, instituições de pesquisa e demais usuários não comerciais do Brasil.

As imagens ALOS podem ser adquiridas pelo site IBGE através da ferramenta de busca no catálogo de imagens. As opções de busca incluem coordenadas geográficas (latitude e longitude) da área de interesse ou o identificador da cena (ID). É importante analisar a cobertura de nuvens e se necessário utilizar a opção “gerar Kml”, que abrirá o retângulo envolvente da cena no aplicativo Google Earth, sendo possível verificar se a área de interesse

está dentro dos limites da cena. Além do IBGE, existem também outros sites de busca de imagens ALOS, como o site da URSA (User Remote Sensing Access) pertencente ao ASF, e o CROSS (Online satellite images search & order system), que é o site da empresa Remote Sensing Technology Center of JAPAN (Restec), que disponibiliza imagens ALOS de todo o globo. Embora o acervo do CROSS seja maior do que o da URSA e do IBGE, a busca normalmente se inicia no catálogo do IBGE por disponibilizar resultados mais rápidos. A procura no CROSS é muito lenta e a página é mais sujeita a erros

As imagens obtidas através do site da ASF foram corrigidas com base no tutorial de procedimento para interpolação de valores nulos e negativos de imagens SRTM no ArcGis v10 extensão 3d Analyst, elaborado pelo Centro de Desenvolvimento Tecnológico-CEDES da CPRM. De acordo com Neto, (2010) algumas imagens SRTM(s) vêm com valores nulos e negativos, portanto o método aplicado neste procedimento visa por meio de edição e interpolação a retirada desses valores.

Os dados vetoriais referentes aos logradouros foram feitos de forma manual, em virtude dos dados do IBGE não retratar a realidade atual do Distrito, haja vista que se trata de dados do ano de 2010, para isso utilizou-se imagens do Google Maps. Na produção inicial da carta foram utilizadas imagens SRTM, de resolução 30m, obtidas no banco de dados geomorfométricos do Brasil (TOPODATA), porém, as imagens não foram usadas devido a qualidade da resolução que não retratava com precisão a área em estudo. Daí, o motivo de se trabalhar com imagens adquiridas no site da ASF de resolução 12m. As cartas de declividade e altimetria foram feitas a partir de um Modelo Digital de Superfície (MDS) e georeferenciadas a partir do sistema de projeção UTM SIRGAS 2000 zona 21 s.

A interpretação geomorfológica, da localidade de Miritituba está baseada no Mapa Geológico do Estado do Pará, elaborado pela (CRPM, 2013) e possibilitou identificar as unidades geológicas que compõe o Distrito. Para as interpretações, foi feita uso de informações dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA, 2012) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA, 2013) dos portos que estão sendo implantados na área em estudo.

## 7.2 QUESTIONÁRIO EXPERIMENTAL

Os gráficos gerados a partir do questionário experimental é uma representação de um trabalho com aplicação *in locos* e representam o resultado preliminar de 25 questionários de

natureza experimental, aplicado às famílias residentes no Bairro do Buritizal na localidade de Miritituba (PA) (Figura 16, a, b, c, d, e, f).

Figura 13 - Fotos a, b, c, d, e, f, (Entrevista com moradores do bairro Buritizal em Miritituba-PA, 2016).



Fonte: O autor, 2016.

Os questionários visaram identificar o perfil dos moradores do bairro, para que seja possível a partir das características dos entrevistados, compreender a relação dos problemas socioambientais associados com os deslizamentos de terra, conforme mostra o Quadro 5. No plano de qualificação, foi exposto um esboço do perfil da população do bairro do Buritizal, com coleta de dados *in locus*, através da aplicação de um questionário estruturado com perguntas fechadas, sobre renda, escolaridade, sexo, moradia, saneamento básico e percepção de risco.

Os dados gerados através do questionário experimental serviram de base para testar algumas variáveis e analisar o perfil das famílias residentes no bairro do Buritizal. É importante a utilização de questionários pré-teste porque é provável que não se consiga prever todos os problemas e/ou dúvidas que podem surgir durante o desenvolvimento da pesquisa. É provável que sem o pré-teste, ocorra perda de tempo, dinheiro e credibilidade caso se constatem alguns problemas graves com o questionário já na fase de aplicação. No caso específico deste trabalho, o questionário pré-teste serviu de base para compreender o perfil da população do bairro Buritizal, e também favorecer a busca por outros mecanismos que

pudessem auxiliar este trabalho, nesse caso a utilização de questionários primários do e-SUS, um tipo de questionário que consegue dá visibilidade aos grupos minoritários, e conseguem representar com clareza a capacidade que as famílias pobres tendem a interagir diante dos problemas catastrófico, apesar de ser um instrumento que mede os níveis socioeconômicos do viés Saúde, não do viés Defesa Civil.

Quadro 5 - Variáveis do questionário experimental

V1	Sexo:	(1-M; 2-F).
V2	Situação do Mercado de trabalho:	(VÍNCULO EMPREGATÍCIO; AUTÔNOMO; APOSENTADO OU PENSIONISTA; DESEMPREGADO).
V3	Renda familiar:	(>3 S.M; 2 S.M; 1 S.M)
V4	Escolaridade do chefe familiar:	(ENSINO SUPERIOR; FUNDAMENTAL/MÉDIO; SEM ESCOLARIDADE).
V5	Número de mulheres:	(0; 1; >=2)
V6	Número de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos:	(0; 1; >=2)
V7	Número de pessoas com idade menor ou igual a 12 anos:	(0; 1; >=2)
V8	Condição da casa:	(PRÓPRIO; FINANCIADO; ALUGADO/CEDIDO).
V9	Tipo de acesso ao domicílio:	(PAVIMENTO; FLUVIAL; CHÃO BATIDO).
V10	Material predominante na construção do domicílio:	(ALVENARIA; TAIPA; MADEIRA/PALHA).
V11	Acesso à água:	(ÁGUA POTÁVEL; CARRO PIPA; SEM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL).
V12	Destino do lixo:	(COLETA SELETIVA; COLETADO; QUEIMADO/ENTERRADO).
V13	Destino do esgoto Sanitário	(REDE DE ESGOTO; FOSSA RUDIMENTAR; DIRETO PARA O RIO/CEU ABERTO).
V14	A família considera o risco de morar em morros e encostas?	(SIM; NÃO)

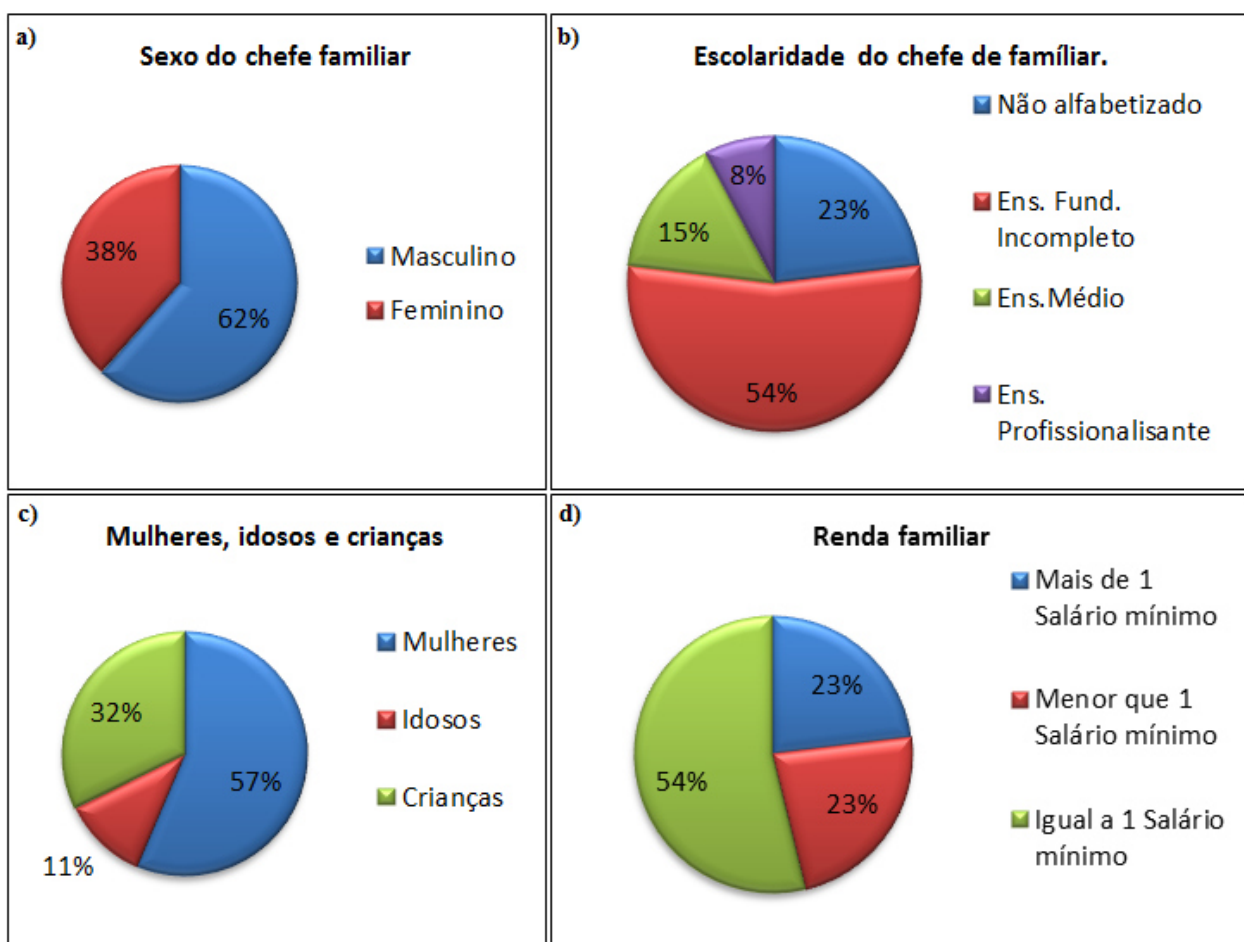
Org. própria do autor, (2016).

Os gráficos a seguir revelaram que, em relação aos chefes de família, 62% eram do sexo masculino e 38% do sexo feminino, como ilustra o (figura 17 a). O grau de escolaridade do chefe familiar representou outro fator importante para a pesquisa, pois reflete em grande parte o grau instrucional da pessoa frente aos desastres, desta forma os dados revelaram que 23% dos entrevistados não possuem escolaridade e quase 54% deles têm apenas o Ensino Fundamental incompleto como mostra o (figura 17 b). Já em relação ao número de mulheres,

idosos e crianças os dados mostraram que 57% da população entrevistada são mulheres, e que 32% possuem idade inferior a 12 anos, os idosos somaram apenas 11% (figura 17 c).

Dentre os entrevistados, 23% declararam receber até dois salários mínimos, 54% declararam receber até um salário mínimo, isso representa que uma grande parte desses entrevistados são aposentados ou recebem algum tipo de auxílio, 23% declararam receber menos de 01 salário, esse último grupo se constituem em grande maioria de pequenos pescadores, (figura 17 d).

Figura 14 - Gráficos a, b, c, d dos questionários preliminares.

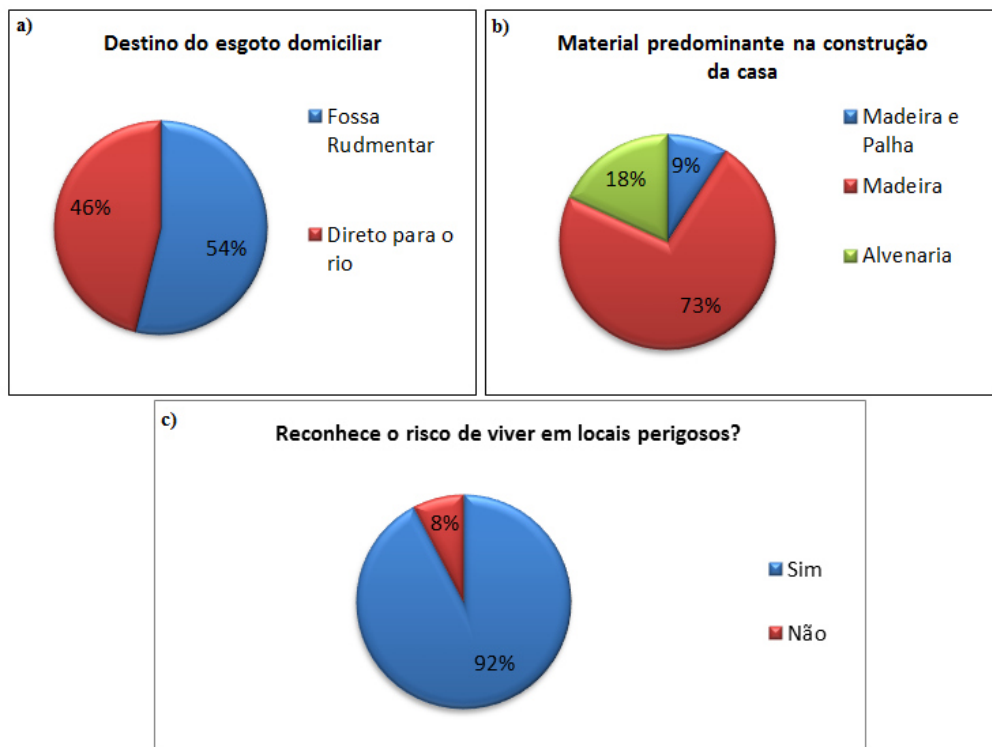


Fonte: Dados preliminares da pesquisa, 2016.

A pesquisa também revelou uma triste realidade vivida pelas famílias do Bairro do Buritizal, 46% das famílias jogam o esgoto no rio, 54% destinam seus esgotos para fossas negras e 0% dispõe de fossas sépticas, (figura 18 a). 70% das famílias residem em casas de madeira, 20% em casas de alvenaria e 10% madeira e palha, (figura 18 b). Os dados também revelaram que mais de 90% das famílias entrevistadas reconhecem o risco de residir em

encostas ou em cima de morros conforme o (figura 18 c). E que, segundo eles, o fato de residir nesses locais impróprios é devido a uma série de fatores que vão desde a distância para o centro do Distrito, outro fator, é o de não possuir renda suficiente para morar em outro local mais seguro, e um outro quesito que foi bem mencionado pelos entrevistados é o fato das famílias residirem umas próximas das outras.

Figura 15 - Gráficos a, b e c, dos questionários preliminares (II).



Fonte: Dados preliminares da pesquisa, 2016.

Através da exposição dos gráficos, percebe-se que a vulnerabilidade que atinge as famílias residentes no bairro do Buritizal representa o resultado de um processo de produção do espaço em áreas urbanas, marcado por uma intensa desigualdade de classe no acesso ao solo urbano. Essa desigualdade intensifica a ocupação de áreas sem as condições de habitabilidade, espaços essencialmente frágeis da cidade. Sem contar com o abandono por parte do Estado, resultando no total descaso pelas populações vulneráveis, que acabam consolidando-se num processo de viver em permanência com o risco.



### 7.3 CRÍTICA AO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DE DANOS (AVADAN)

Inicialmente, a pesquisa estaria pautada com base nas informações dos formulários de avaliação de danos (AVADAN), mas, observou-se que tal formulário não consegue retratar com clareza as questões de aspectos sociais e ambientais, outro motivo observado é que o formulário não obedece à categorização da faixa etária e gênero necessários ao Ministério da Saúde para compatibilizar com sua base de dados e avaliar epidemiologicamente a situação (por ex., obedecendo uma estratificação compatível com o DATASUS).

No recolhimento de informações do AVADAN é possível verificar que há grupos sociais que não conseguem ser visibilizados nos desastres, replicando a indiferença social que sofrem cotidianamente, tal como certos grupos em fluxos contínuos, migrantes que não conseguem criar laços e radicar-se nos lugares e, assim, apresentam baixa capacidade para interagir politicamente e reivindicar direitos diante prejuízos havidos, como moradores em pensões populares, cortiços, favelas e outras ocupações subnormais e, em especial, pessoas em situação de rua.

Outro fator observado dentro da literatura, diz respeito a falta de capacidade técnica por parte dos gestores de Defesa Civil em desenvolver as atividades de gestão de risco. Para Krüger (2014) afirma que, muitas vezes, os gestores, acabam não conseguindo preencher os devidos documentos de forma adequada, e conseqüentemente, os recursos destinados às ações de prevenção, resposta e recuperação acabam não sendo aplicados.

Na I Conferencia Geral Sobre Desastres, realizada em Brasília, em 2007, este problema foi enfatizado:

O problema mais importante é a falta de recursos humanos bem preparados, bem treinados para administrar e aplicar bem os recursos existentes. Em nada adiantará destinar abundantes recursos financeiros, quando as pessoas não sabem tecnicamente o que fazer com os mesmos. (BRASIL, 2007 pg. 14).

Diante do exposto, milhares de brasileiros no Brasil, os quais tendem a ficar de fora da contabilização oficial, por exemplo, do AVADAN, de um município que porventura tenha decretado situação de emergência ou estado de calamidade pública. Segundo Valencio et al. (2009) o desastre é eventualmente mais trágico para os grupos sociais com menores condições de renda, desastres relacionados a enchentes por exemplo, que carregam pontes que lhes

serviam de moradia provisória, vendavais e inundações que derrubam paredes de instalações cuja manutenção era, desde há muito, temerária.

O desastre mata, antes de tudo, o que se encontra pobre. A pobreza, por sua vez, não é um estado do sujeito, mas o é da natureza de relações sociais num contexto local, regional, nacional, global. O pobre que morre no desastre não é apenas um indivíduo, mas um ser em situação. Sua morte nessas circunstâncias sempre indicador naufrágio das estratégias de afirmação de sua cidadania, um indicador, enfim, de (mal) desenvolvimento (VALENCIO ET AL. 2009. Pg. 25)

Os desastres que afetam os mais pobres e marginalizados são definitivamente mais desastrosos do que para aqueles que dispõe de boas condições de renda. Os pobres, por sua vez, dependem de menos ativos para sobreviver, seu consumo é mais próximo dos níveis de subsistência, e não podem contar com economias para suavizar os impactos, sua saúde e educação estão sob risco maior, e eles podem precisar de mais tempo para reconstruir e se recuperar de eventos de grande magnitude.

#### 7.4 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

As seleções das variáveis sociais tiveram como critérios faixa etária, renda, total de idosos, mulheres, crianças e portadores de deficiência. Essas variáveis foram adquiridas a partir dos questionários de visitas domiciliares do e-SUS. Para os dados ambientais, foram selecionados variáveis da localidade em estudo que tivessem como objetivo identificar a vulnerabilidade das áreas onde ocorrem os processos de movimento de massa. Para isso, foram escolhidas variáveis que manifestassem tais propriedades, tais como: declividade, altimetria, aliados a fatores de abastecimento de água, destino do esgoto e lixo domiciliar.

As referidas variáveis foram escolhidas com base na pesquisa de Freitas et. al. (2012) que faz uma análise comparativa das questões de “*vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência nos casos de terremotos do Haiti em janeiro de 2010 e as chuvas fortes que atingiram a região serrana do Rio de Janeiro de 2011*”. De acordo com Freitas et al. (2012) as perdas e os danos causados pelos desastres naturais são cada vez mais frequentes, e as condições de vulnerabilidade socioambiental, não afeta apenas os países de população mais pobre, mas sobretudo a sobrevivência e os meios de

vida, comprometendo os elementos básicos da dignidade humana e bem-estar, a saber: acesso aos alimentos, água de qualidade, habitação, bem como aos serviços, como educação e saúde, trazendo riscos de inúmeros agravos e doenças.

Portanto, Freitas et al. (2014) define as condições de vulnerabilidade socioambiental como sendo resultado de processos sociais e mudanças ambientais, pois combinam fatores sociais relacionados à precariedade das condições de vida e proteção social tais como, trabalho, renda, saúde e educação, assim como aspectos ligados à infraestrutura, como habitações saudáveis e seguras, estradas, saneamento, e que tornam determinados grupos populacionais (por exemplo, mulheres e crianças), principalmente entre os mais pobres, vulneráveis aos desastres.

A pesquisa também esteve pautada nas variáveis adotadas por Alzira Marques Oliveira (2011), a qual discute em sua dissertação de mestrado “*os indicadores de vulnerabilidade e risco socioambiental para prevenção e mitigação de desastres naturais na bacia do rio Jari*”, que teve além de outros critérios metodológicos a análise de indicadores de vulnerabilidade e sua quantificação na composição do risco socioambiental concernentes às populações atingidas em Laranjal do Jari e Monte Dourado. Para chegar-se ao índice de vulnerabilidade socioambiental ao processo de escorregamento utilizaram-se linguagens quantitativas, qualitativas e de geoprocessamento, que geraram indicadores de infraestrutura, sociais e ambientais que, ao serem agregados, apontaram a espacialização da vulnerabilidade socioambiental.

Todas as variáveis que constitui a referida pesquisa foram retiradas dos formulários de atendimento individual e de visitas domiciliares dos questionários do e-SUS. Esses questionários identificam as características socio sanitárias dos domicílios das famílias. Esta ferramenta de cadastro busca identificar, ainda, situações de populações domiciliadas em locais que não podem ser considerados domicílio, por exemplo, situação de rua.

O cadastro individual identifica as características sociodemográficas, problemas e condições de saúde dos usuários. Esse cadastro é composto por duas partes, sendo elas: informações de identificação/sociodemográficas e condições de saúde autorreferidas pelo usuário. No cadastro domiciliar o vínculo do cidadão ao seu domicílio é feito por meio do CadSUS do responsável familiar.

O resultado expressos nos gráficos, representam o resultado das variáveis presentes em 30 formulários de visitas domiciliares, do e-SUS aplicado pelos agentes comunitários de

saúde às famílias residentes no Bairro do Buritizal na localidade de Miritituba o número de pessoas correspondente é de 159 indivíduos.

Quadro 6 - Variáveis Seleccionadas para análise de vulnerabilidade socioambiental

V1	Sexo:	(1-M; 2-F).
V2	Situação do Mercado de trabalho:	(VÍNCULO EMPREGATÍCIO; AUTÔNOMO; APOSENTADO OU PENSIONISTA; DESEMPREGADO).
V3	Renda familiar:	(>3 S.M; 2 S.M; 1 S.M)
V4	Escolaridade do chefe familiar:	(ENSINO SUPERIOR; FUNDAMENTAL/MÉDIO; SEM ESCOLARIDADE).
V5	Número de mulheres:	(0; 1; >=2)
V6	Número de pessoas com deficiência:	(0; 1; >=2)
V7	Número de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos:	(0; 1; >=2)
V8	Número de pessoas com idade menor ou igual a 12 anos:	(0; 1; >=2)
V9	Possui Plano de saúde:	(SIM; NÃO).
V10	Condição da casa:	(PRÓPRIO; FINANCIADO; ALUGADO/CEDIDO).
V11	Tipo de acesso ao domicílio:	(PAVIMENTO; FLUVIAL; CHÃO BATIDO).
V12	Material predominante na construção do domicílio:	(ALVENARIA; TAIPA; MADEIRA/PALHA).
V13	Acesso à água:	(ÁGUA POTÁVEL; CARRO PIPA; SEM ACESSO A ÁGUA POTÁVEL).
V14	Tratamento de água no domicílio:	(FILTRAÇÃO; CLORAÇÃO; SEM TRATAMENTO).
V16	Destino do lixo:	(COLETA SELETIVA; COLETADO; QUEIMADO/ENTERRADO).
V16	Destino do esgoto Sanitário	(REDE DE ESGOTO; FOSSA RUDIMENTAR; DIRETO PARA O RIO/CEU ABERTO).

Fonte: Adaptado do formulário e-SUS, (2017).

Na seleção das variáveis, procurou-se integrar fatores infraestruturais, sociais e ambientais para que a análise da vulnerabilidade socioambiental fosse representativa para indicar quais são as famílias mais vulneráveis.

Para a análise dos resultados da vulnerabilidade socioambiental da localidade de Miritituba, foram definidas 3 classes de vulnerabilidade:

- Vulnerabilidade baixa (1): a maior parte das variáveis apresenta boas condições na área em estudo;
- Vulnerabilidade média (2): a maior parte das variáveis apresenta condição intermediária na área em estudo;

- Vulnerabilidade alta (3): todas as variáveis apresentam péssimas condições na área em estudo;

O estabelecimento das classes de vulnerabilidades se deu através da composição de cada variável recolhida do questionário do E-sus. Estes três planos de informação compostos pelas categorias e algarismos acima mencionados. O primeiro relacionado com as famílias que não possui uma relação direta com os fatores de vulnerabilidades, o segundo, representa as famílias que possui uma relação intermediária com as vulnerabilidades, e o terceiro, são as famílias que possuem uma relação direta com as vulnerabilidades em estudo.

Quadro 7 - Indicadores de Vulnerabilidades socioambientais

<b>Exemplo de Indicadores de vulnerabilidades socioambientais.</b>									
<b>Renda (X1)</b>	<b>Fonte de renda (X2).</b>	<b>Escolaridade (X3).</b>	<b>Número de deficientes (X4).</b>	<b>Crianças e Idosos (X5).</b>	<b>Acesso à água potável. (X6).</b>	<b>Material da casa (X7).</b>	<b>Destino do esgoto (X8).</b>	<b>Escore</b>	<b>Vulnerabilidade Socioambiental</b>
<b>Acima de 3 SM</b>	Vínculo empregatício; comerciante, empresário.	Ensino Sup. Incompleto; Ens. Sup. Completo.	0	0	Acesso à água potável.	Alvenaria	Rede de esgoto	1	Baixa
<b>2 SM</b>	Aposentado ou pensionista	Ensino Fund.	1	1	Carro pipa	Madeira e Alvenaria	Fossa	2	Média
<b>1 SM</b>	Sem renda, desempregado ou por conta própria.	Nenhum; alfabetizado; Ens. Fund. incompleto.	> =2	> =2	Sem acesso a água potável	Madeira	Direto no rio ou Céu aberto	3	Alta

Fonte: Adaptado de Oliveira, 2011.

Para utilização na equação do risco e no modelo de análise de risco a vulnerabilidade socioambiental foi calculada através de valores normalizados atribuídos a cada variável por morador, posteriormente agregados por bairros.

$$V = (X1+X2+X3+X4+X5+X6+X8) / n$$

Onde: V= Vulnerabilidade

X= Valor atribuído a cada fator (1-3)

n = Número de variáveis selecionadas após análise de correlação;

Exemplo:

<b>Família β</b>	<b>Renda</b>	<b>Fonte de renda</b>	<b>Escolaridade</b>	<b>Número de deficientes</b>	<b>Crianças e Idosos</b>	<b>Acesso à água potável</b>	<b>Material da casa</b>	<b>Destino do esgoto</b>
	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)	(X8)
<b>Escores</b>	3	3	3	3	3	3	3	3

Exemplo:

$$V = (3+3+3+3+3+3+3+3) / 8 = 24/8 = 3$$

Então a Vulnerabilidade socioambiental encontrada do morador β é 3.

## 8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 8.1 VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Através da pesquisa de campo, foi possível verificar que algumas famílias fazem o uso do cultivo de bananeiras para consumo de subsistência (figura 19, a, b). A cobertura vegetal do terreno exerce um fator fundamental para minimizar os efeitos erosivos do solo, além disso, as plantas correspondem aos elementos naturais de estabilização de encostas, promovida principalmente pela ação das raízes, mas o que se observou foi o uso de forma indiscriminada, os fatores que talvez colaborem para que as famílias realizem esse tipo de plantação pode está ligado à falta de instrução. As bananeiras são plantas que retém grandes quantidades de água, e suas raízes não cumprem o papel de estruturação do solo, sendo comumente responsáveis por arrastamento dos solos durante os deslizamentos, bananeiras tem presença quase obrigatória dos eventos de deslizamentos.

Figura 16 - A) e B) Cultivo de bananeiras nas áreas de encostas



Foto: O autor, 2017.

Em síntese, quatro fatores corroboram para os efeitos de movimentos de massa: o desmatamento, que deixa o solo exposto as chuvas; a construção das casas nos morros e encostas; o mau uso das técnicas agrícolas; e a impermeabilização do solo pelas casas e asfaltamentos visto que o cimento não absorve a água da chuva.

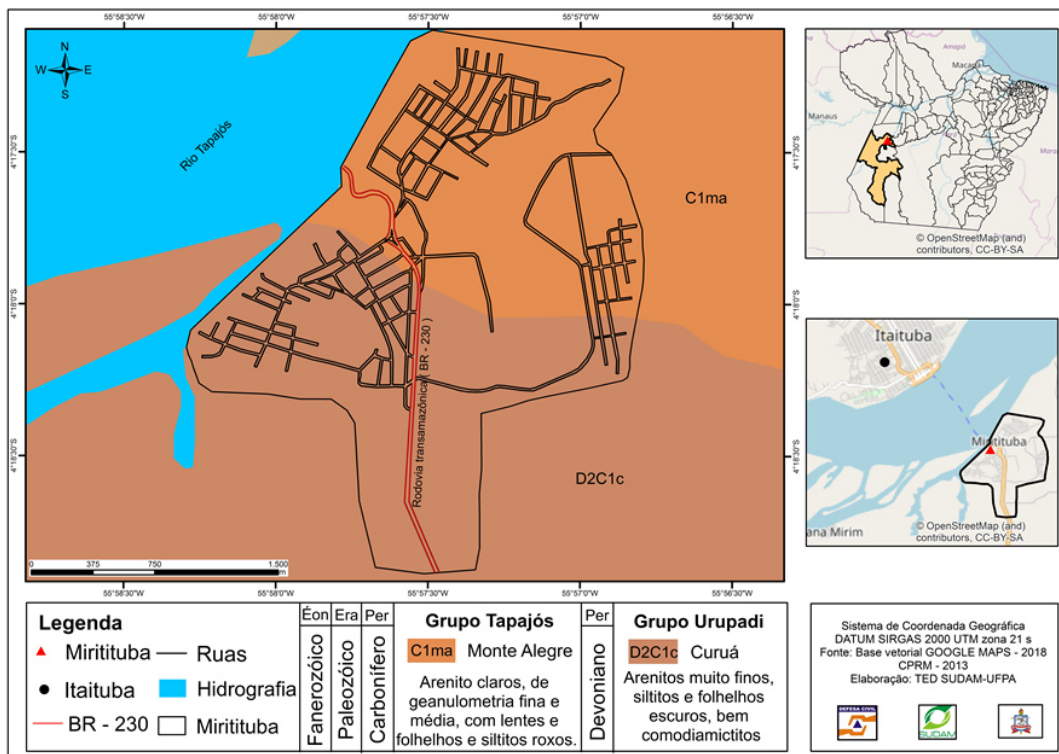
## 8.2 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DO TERRENO

Na carta de unidades geológicas, na figura 20 a região de Miritituba, Distrito do Município de Itaituba-PA, localizada a margem direita do Rio Tapajós, com a Rodovia BR-230 (Transamazônica), afloram sedimentos pertencentes as Formações Monte Alegre e do Grupo Curuá .O Grupo Urupadi - Curuá composto pelas Formações Barreirinha e Cururi, aflora a jusante (a norte) da sede de Miritituba e é composto por arenitos finos, folhelhos castanhos, siltito e damictitos. Porém localmente o material encontrado nessa área tem característica mais argilas correspondendo aos sedimentos da Formação Cururi (CPRM 2013).

As formas tabulares apresentam-se com rebordos erosivos, entretanto em alguns trechos terminam com fraca declividade, unindo-se com relevos já dissecados. Entre as formas tabulares ocorrem faixas de áreas com relevos dissecados em interflúvios tabulares, interflúvios tabulares com drenagem densa e, em menores proporções, dissecados em colinas e ravinas. Geralmente as formas de relevo limítrofes desta unidade fundem-se, gradualmente, com o Planalto Rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas), dificultando sua delimitação. (CPRM 2013).



Figura 17 - Carta de Unidades Geológicas



Fonte: TC/SUDAM-UFPA (2018).

A Formação Monte Alegre, onde está assentada a sede do Distrito e o Porto da Balsa, é composta essencialmente por arenitos brancos, que podem ser eólicos (com grãos arredondados, finos a médio, boa seleção e excelente permo-porosidade), fluvial e/ou de origem marinha (CPRM, 2013). Esta unidade do relevo apresenta-se com extensas superfícies de forma tabular, com aproximadamente 100 km de norte a sul e 20 km de leste para oeste, identificadas como superfície tabular erosiva, conhecidas e denominadas na região como "platôs" conforme mostra a (figura 21).

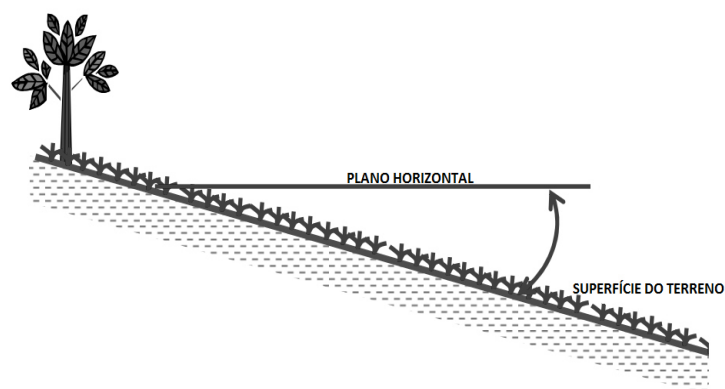
Figura 18 - Frente do Distrito de Miritituba



Foto: Wilmar Santin, (2011).

O relevo influencia o escoamento das águas de chuva em diferentes trajetórias sobre o terreno; desta forma a declividade se destaca como um dos principais responsáveis pelas perdas de solo. (LIMA; OLIVEIRA e MELO 2010). Sendo assim, antes da adoção de quaisquer práticas para controle eventos associado a movimentos de massa, é importante conhecer a inclinação do terreno. A Declividade é a inclinação que a superfície do terreno possui em relação ao plano horizontal (H), conforme a representação a abaixo.

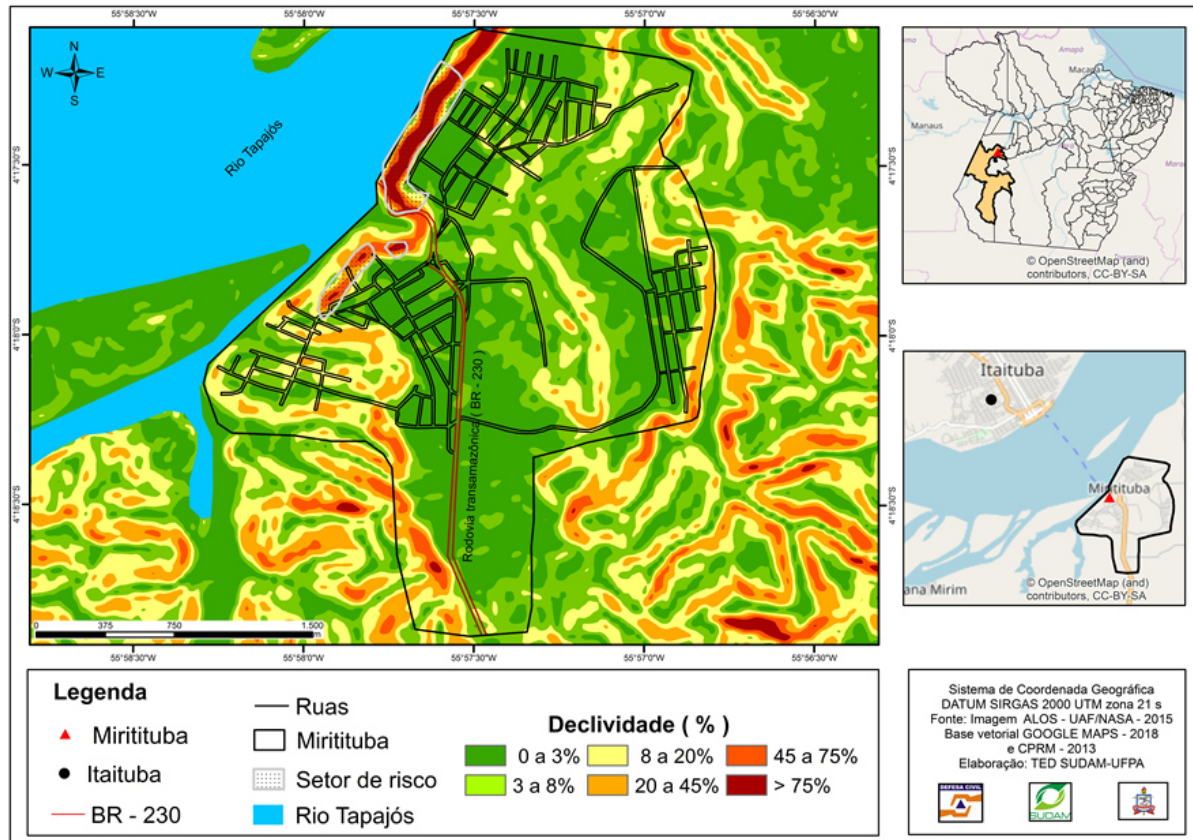
Figura 19 - Representação esquemática de declividade terreno



Adaptado de Lima; Oliveira e Melo (2010).

Segundo Biasi (1970) a carta de declividade vem sendo comumente utilizada de maneira quase obrigatória nas ultimas décadas em trabalhos ligados as Ciências da Terra, planejamento regional urbano e agrário.

Figura 20 - Carta de declividade do Distrito de Miritituba.



Fonte: TC/SUDAM-UFPA (2018).

A carta de declividade (figura 23) possibilitou inferir algumas questões referentes às dinâmicas dos processos morfogenéticos atuantes no Distrito de Miritituba. Dessa forma, considerando a predominância de determinadas classes de declividade e a composição geológica geomorfológica as variações de altitudes encontradas no Distrito de Miritituba é muito elevada, apresentando desde a altitude de valor 0%, na linha de drenagem, até o valor máximo de 75%, na área que correspondem aos “platôs”, conforme ilustra a (figura 24). Esse fator aponta para uma declividade bem acentuada na porção norte e oeste da carta.

O Distrito de Miritituba apresenta uma ocupação urbana mais recente, se comparado ao da cidade de Itaituba. Porém, este processo vem se desenvolvendo de forma acelerada, e desordenada, marcado principalmente pela ocupação das áreas de encostas juntamente com a retirada da cobertura vegetal nativa. Este cenário demonstra a inviabilidade da presença de ocupação urbana nestas áreas.

Figura 21 - Parte de platôs, e alta inclinação das vertentes da área



Fonte: CPRM (2013)

A área onde ocorreram a maioria dos movimentos de massa, o relevo apresenta-se com topos planos e extensos, desenvolvidos sobre os arenitos da Formação Monte Alegre, que vão de encontro ao Rio Tapajós formando em suas vertentes escarpas erosivas de 30 metros de altura e inclinações superiores a 70° graus (Figura 24).

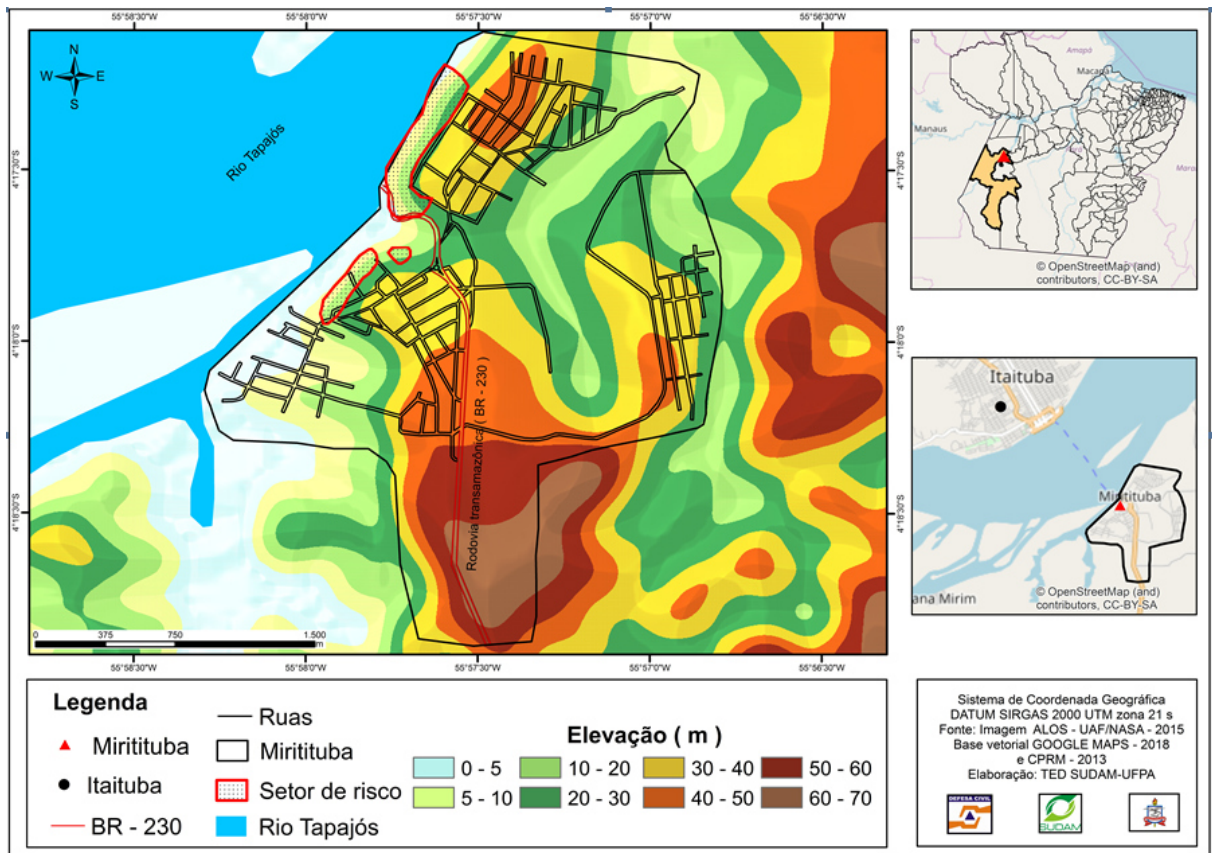
### 8.3 ALTIMETRIA DA ÁREA

Altimetria estuda e estabelece os procedimentos e métodos de medida de distâncias verticais ou diferenças de nível, incluindo-se a medida de ângulos verticais. (FREITAS, 2011).

A altimetria no Distrito de Miritituba possui valores que vão de 0 a 70 metros de altitude (Figura 25). Na área urbana do distrito, as maiores altitudes encontram-se na porção sul e norte e as menores altitudes na parte leste e oeste. A carta de altimetria dentro desse estudo se constituiu como um instrumento de análise para um melhor ordenamento territorial do Distrito de Miritituba, haja vista, que as áreas com valores que variam de 0 a 10 metros são consideradas impróprias devido estarem sujeitas a alagamentos, inundações ou até mesmo processos erosão fluvial na época de cheia. Já as áreas com valores superiores a 50 metros se configuram como ambientes ingrimes, e o uso inadequado dessas áreas poderá num futuro não tão distante, produzir cenários de risco com o processo acelerado e desorganizado do uso e ocupação do solo.



Figura 22 - Carta altimétrica do Distrito de Miritituba



Fonte: TC/SUDAM-UFPA (2018).

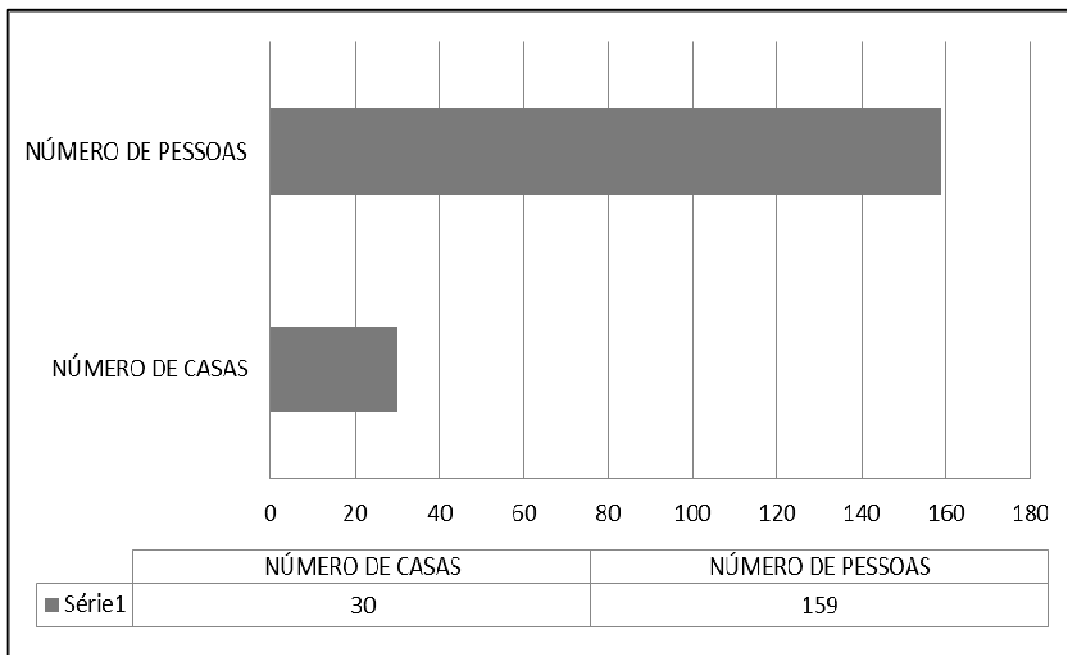
A produção de cidades sustentáveis está intrinsecamente relacionada com as políticas de desenvolvimento urbano. Para o desenvolvimento dessas cidades do ponto de vista econômico, ambiental e social, se torna imprescindível que a atuação Estatal seja fruto de um planejamento que alie as melhores técnicas disponibilizadas pelo urbanismo às virtudes cívicas e legitimadoras do processo democrático participativo.

#### 8.4 VULNERABILIDADE SOCIAL

Os índices que buscam descrever a vulnerabilidade familiar são em sua totalidade multidimensionais, de forma que não apenas a renda é vista como fator determinante das condições de vida, mas fatores como, habitação, acesso à água potável, emprego, escolaridade, saneamento básico, enfim, às oportunidades. A vulnerabilidade social pode ser compreendida como sendo um conjunto de características, de recursos materiais e também simbólicos de pessoas ou grupos sociais, que podem ser insuficientes ou inadequados para o

aproveitamento das oportunidades disponíveis na sociedade. Essas relações entre as características irá determinar maior ou menor grau de deterioração de qualidade vida dos sujeitos. Na análise das variáveis visou identificar o perfil das famílias do bairro, para que fosse possível a partir das características dos entrevistados, compreender a relação dos problemas socioambientais associados com os deslizamentos de terra.

Figura 23 - Relação do número de casas para o número de pessoas

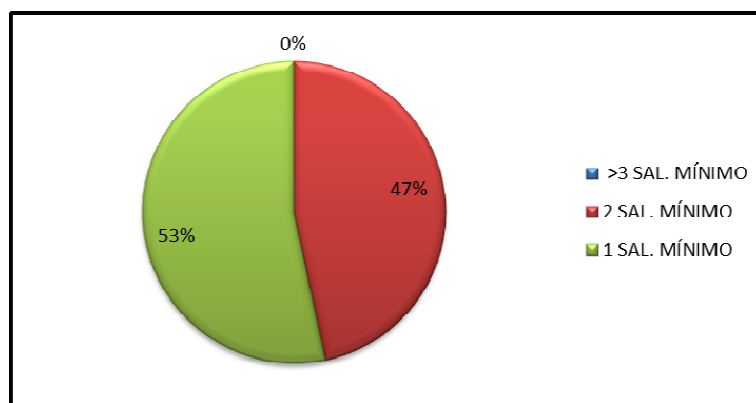


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A (Figura 26) revela que o número de pessoas é proporcionalmente superior em relação ao número de domicílios, uma média de 5,3 moradores por residência. Brás (2009), define uma família como sendo numerosa, o grupo familiar composto de cinco ou mais elementos, nomeadamente um casal com três ou mais filhos (desta relação ou de outros relacionamentos), 3 sendo que estes têm de estar a viver no agregado familiar junto das figuras parentais.

Dentre os entrevistados 23% declararam receber até dois salários mínimos, 54% declararam receber até um salário mínimo, isso representa que uma grande parte desses entrevistados são aposentados ou recebem algum tipo de auxílio, 23% declararam receber menos de 01 salário, esse último grupo se constituem e grande maioria de pequenos pescadores. Conforme mostra a (figura 27).

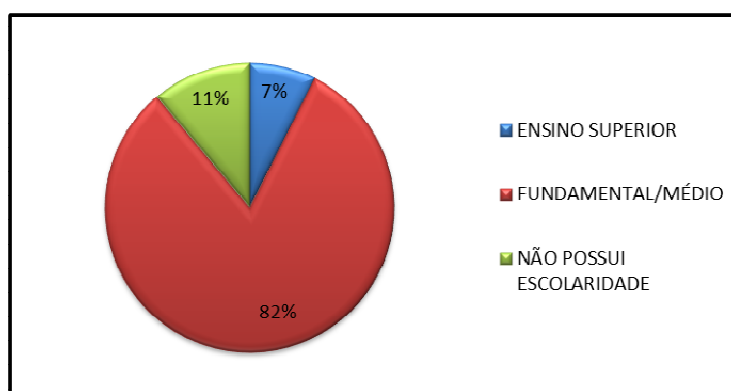
Figura 24 - Renda familiar.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O grau de escolaridade do chefe familiar representa outro fator importante para a pesquisa, pois reflete o grau instrucional do indivíduo frente aos desastres. O gráfico a seguir, (figura 28) revela que 25% dos entrevistados não possuem escolaridade e quase 60% deles têm apenas o Ensino Fundamental incompleto.

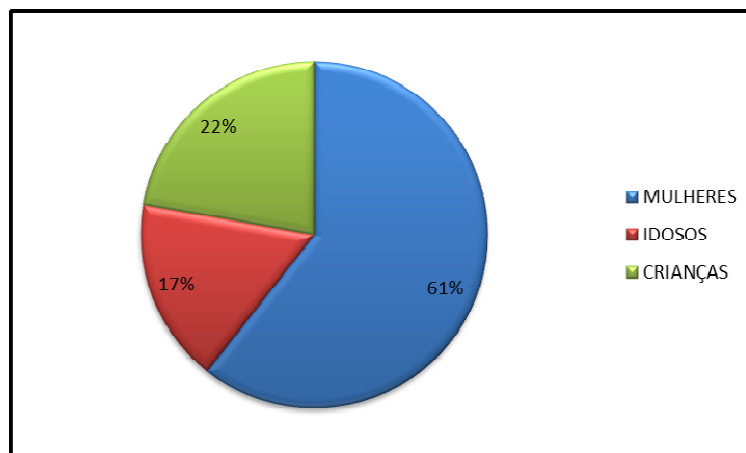
Figura 25 - Escolaridade do chefe familiar.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A (figura 29) mostra que 57% da população entrevistada são mulheres, e que 32% delas possuem idade inferior a 12 anos, os idosos somaram apenas 11%

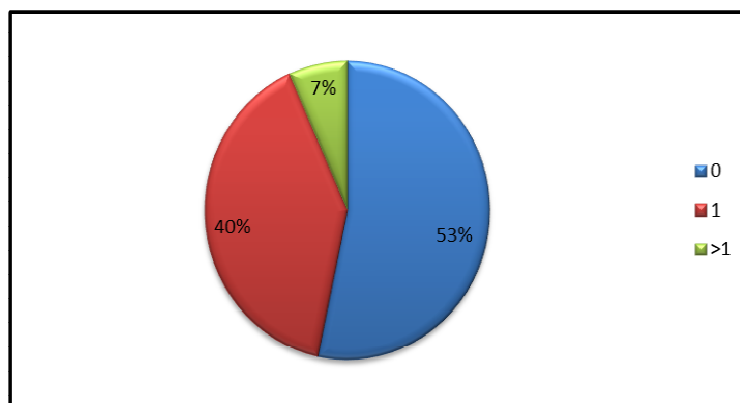
Figura 26 - Mulheres, Idosos e crianças.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Se fez necessário identificar o número de pessoas que naturalmente são mais vulneráveis frente aos desastres naturais, como, crianças, mulheres, pessoas com deficiência, idosos, especialmente os mais desfavoráveis economicamente, por apresentarem maiores dificuldades para enfrentamento dos desastres. A (figura 30) mostra que quase metade das famílias entrevistadas possuem algum membro familiar portador de alguma deficiência, 40% com pelo menos 1 componente, e 7% com mais 1 componente

Figura 27 - Pessoas portadoras de deficiência

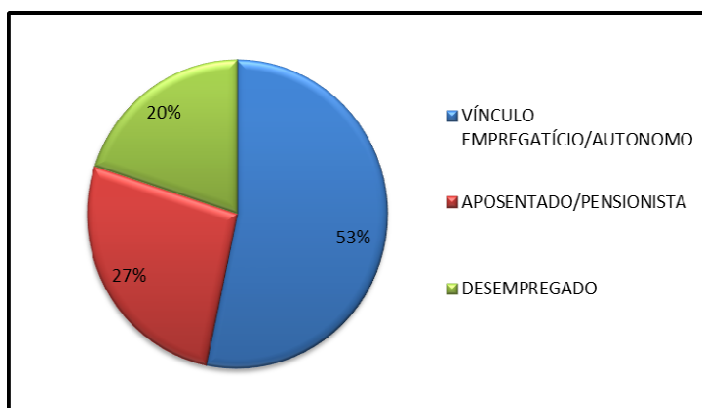


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Dos dados sobre a situação do chefe familiar no mercado de trabalho, a pesquisa revela que 53% possuem vínculo empregatício ou trabalham de forma autônoma, 27% são aposentados ou pensionistas, e 20% estão desempregados (figura 31).



Figura 28 - Mercado de trabalho.

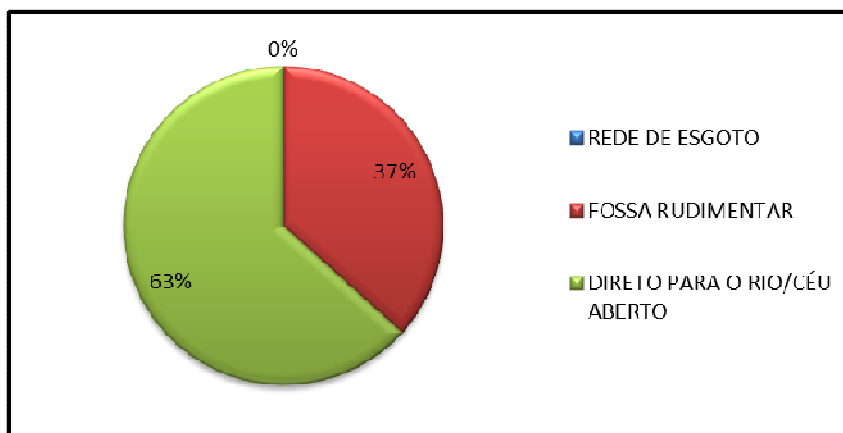


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

### 8.5 ASPECTOS RELACIONADOS A SANEAMENTO BÁSICO

A (figura 32) revela que 63% das famílias jogam seus esgotos diretamente no rio, 37% é destinado para as fossas rudimentares, e nenhuma casa é atendida por rede coletora de esgoto.

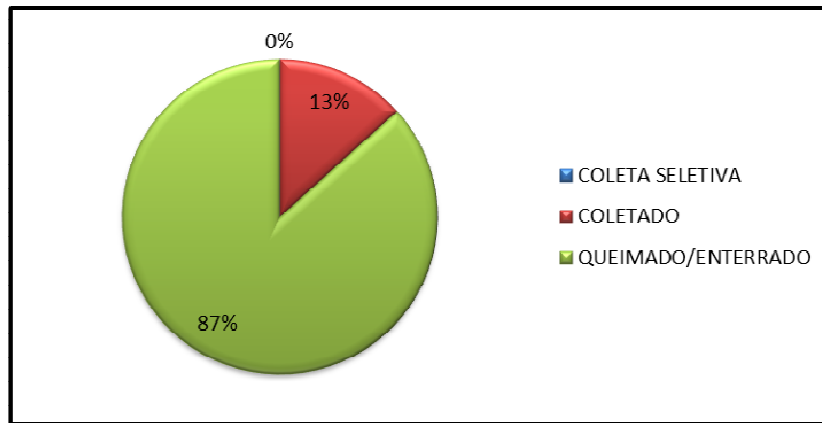
Figura 29 - Destino do esgoto doméstico.



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

As amostras revelaram que 87% dos domicílios queimam ou enterram o lixo doméstico, e apenas 13% das famílias do Bairro do Buritizal é atendida pela coleta de lixo realizada pela prefeitura (figura 33). Tanto a localidade de Miritituba, quanto a cidade de Itaituba, ainda não dispõe de um plano efetivo de coleta seletiva de resíduos sólidos, o pouco trabalho envolvendo questões sanitárias ficam restritas as instituições educacionais, quer sejam de ensino básico ou de ensino superior.

Figura 30 - Destino do lixo doméstico

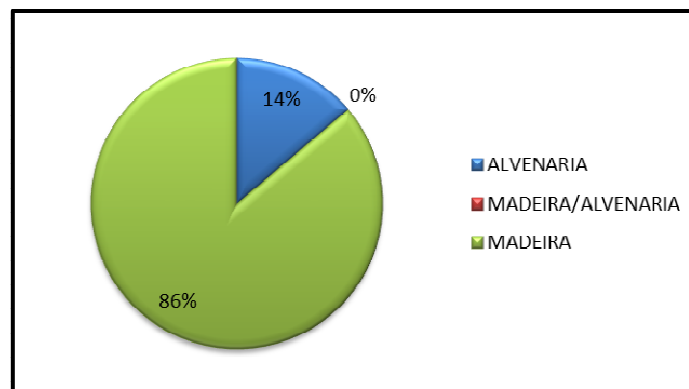


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O saneamento precário cria ambientes propícios a muitas doenças. A falta de saneamento agrava a vulnerabilidade das populações em áreas riscas, o destino de lixo nos solos contamina as águas subterrâneas, os solos e as pessoas que mantêm contato com os detritos, potencializa a ocorrência de deslizamentos de encostas, assoreamento de mananciais, enchentes e estragos na paisagem.

A pesquisa mostra que 86% das famílias residem em casas de madeira, e 14% em casas de alvenaria conforme mostra a (Figura 34).

Figura 31 - Material predominante na construção do domicílio



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No que se refere às construções presentes no Bairro Buritizal, conforme a (Figura 35), a maior parte se constitui através da combinação de alvenaria e madeira. Foi possível observar a existência de banheiros mais conhecidos por cistina, retrete ou privadas, feitos em madeira. Esse tipo de instalação em cima dos morros ou nas encostas propicia na saturação do solo, além de contaminar com os poços d'água com coliformes fecais.

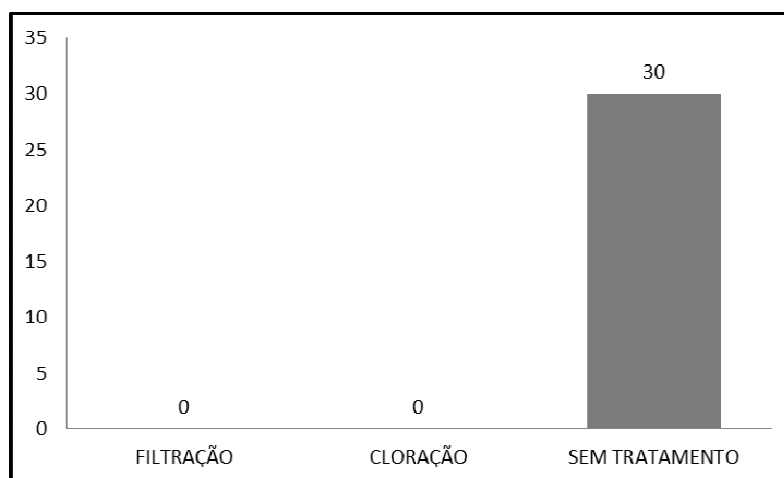
Figura 32 - Estruturas de madeira.



Foto: O autor, (2018).

Os dados em relação ao acesso a água relevaram que todas as famílias têm acesso, seja através da rede de abastecimento da subestação da Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA), ou de poços domiciliares, os chamados (cacimbão). Porém, nenhuma família é atendida com água potável, até o presente momento a COSANPA realiza apenas a captação e redistribuição de água. As famílias afirmaram através dos questionários do e-SUS que não realizam nenhum tipo de tratamento na água que recebem, quer seja por filtração, cloração ou fervura, conforme o (Figura 36).

Figura 33 - Tratamento de água no domicílio

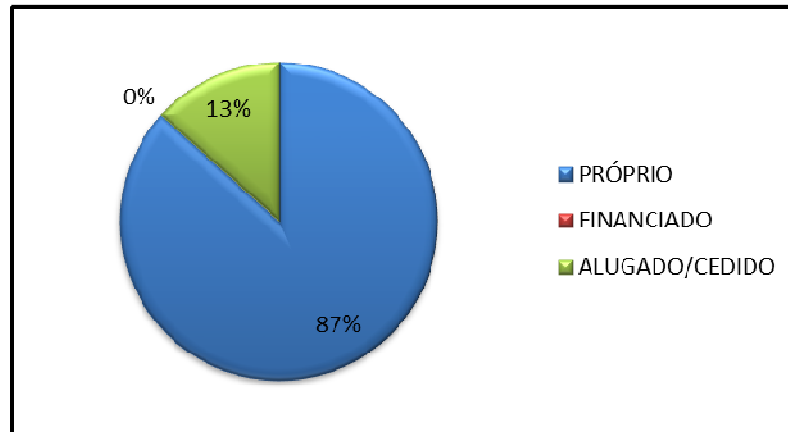


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

## 8.6 ASPECTOS RELACIONADOS A MORADIA

Em relação a situação de moradia, os estudos apontaram que 87% das famílias entrevistadas possuem moradias próprias, apenas 13% moram de forma cedida ou alugada (figura 37).

Figura 34 - Situação da moradia.

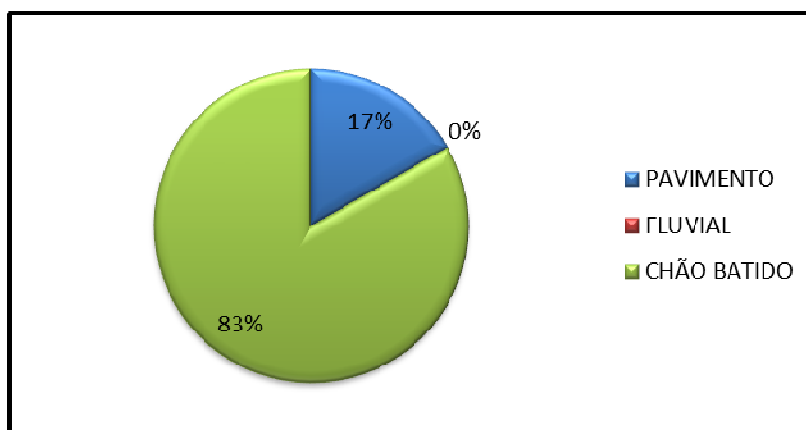


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Poucas são as pesquisas que discutem acerca do tipo de acesso ao domicílio das famílias que residem em áreas de perigosas, essa variável refere-se ao principal tipo de pavimentação ou vias de acesso para se chegar ao logradouro que dá acesso ao domicílio, podendo ser de asfalto, quando o trecho que dá acesso ao domicílio é predominantemente provido de asfalto, paralelepípedos, entre outros materiais para pavimentação urbana; chão batido, quando o trecho que dá acesso ao domicílio é predominantemente de terra socada e/ou trilhas, sem nenhum tipo de revestimento; fluvial, para se chegar ao domicílio é necessário se utilizar meios de transporte fluviais como canoa, barco, balsa etc.

Tal variável se mostrou importante, pois serve de indicador de locomoção e mobilidade, principalmente dos idosos e daqueles que possuem algum tipo de limitação física. Os dados por sua vez mostraram que 83% do acesso as moradias se dá através de chão batido, e 17%, através de via pavimentada (figura 38).

Figura 35 - Tipo de acesso ao domicílio

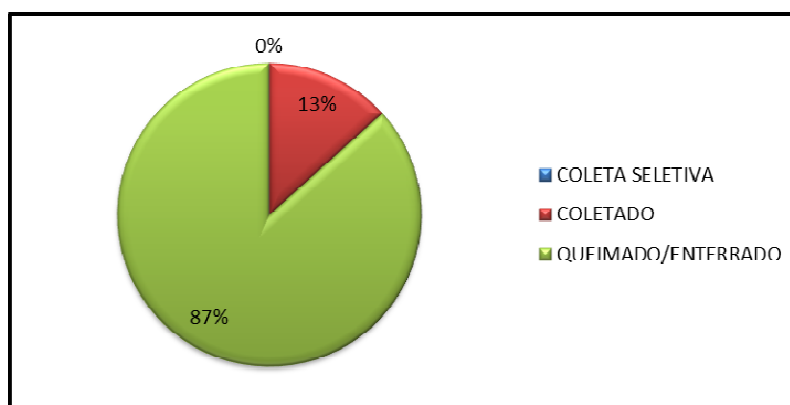


Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

O descarte de resíduos sólidos no meio ambiente obstrui o sistema de drenagem urbana, contribui para o alagamento das vias públicas e resulta no carreamento de lixo pelas águas pluviais para as encostas, muitas vezes desprotegidas, resultando em deslizamento de terra, desabamento de edificações e soterramento.

A falta de consciência ambiental dos moradores do bairro faz com que os resíduos sejam descartados de forma indiscriminada. Por outro lado, o órgão responsável pela limpeza urbana na localidade de Miritituba não realiza coleta de lixo em quase 90% do Bairro. Na (figura 39) é possível analisar que 87% das famílias queimam ou enterram seu lixo doméstico, e apenas 13% das residências recebem coleta do lixo domiciliar.

Figura 36 - Destino do lixo doméstico



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

## 8.7 RESULTADO GERAL

O tratamento das variáveis no Excel 2010 favoreceu a identificação de cenários bem diferentes um do outro. Através da média aritmética, o cenário referente às variáveis sociais apresentou uma variação de cor voltada para o amarelo, conforme indica o (quadro 8). Isoladamente, a vulnerabilidade social do bairro do buritizal se define como  $V.S = MÉDIA$ .

Quadro 8 - Cenário da vulnerabilidade social

FAMÍLIAS	RENDA	ESCOLARIDADE	DEFICIENTES	MULHERES	CRIANÇAS	IDOSOS	P. SAUDE	MORADORES	TRABALHO	MÉDIA	VULNERABILIDADE
F.23	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	ALTA
F.03	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	ALTA
F.08	2	2	3	2	3	3	3	3	1	2	MÉDIA
F.27	2	2	3	2	3	1	3	3	3	2	MÉDIA
F.09	3	3	3	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.15	3	2	3	2	1	3	3	3	1	2	MÉDIA
F.17	3	2	3	2	1	1	3	3	3	2	MÉDIA
F.28	3	3	3	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.05	2	3	3	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.18	2	2	1	2	3	1	3	3	3	2	MÉDIA
F.20	3	2	1	3	3	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.24	2	2	3	2	1	3	3	3	1	2	MÉDIA
F.07	2	3	3	2	1	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.12	3	2	1	1	3	1	3	2	3	2	MÉDIA
F.13	2	2	3	2	3	1	3	2	1	2	MÉDIA
F.14	3	3	1	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.16	3	2	1	2	3	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.21	2	2	1	2	1	3	3	3	2	2	MÉDIA
F.04	2	2	1	2	3	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.06	3	2	1	1	1	1	3	3	3	2	MÉDIA
F.10	2	3	1	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.01	3	2	1	2	1	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.19	3	2	1	1	1	1	3	2	3	2	MÉDIA
F.25	2	2	1	1	1	3	3	3	1	2	MÉDIA
F.29	3	2	1	1	3	1	3	2	1	2	MÉDIA
F.11	3	2	1	2	1	1	3	2	1	2	MÉDIA
F.22	3	1	3	1	1	1	3	2	1	2	MÉDIA
F.26	2	2	3	1	1	1	3	2	1	2	MÉDIA
F.02	2	1	1	2	1	1	3	3	1	2	MÉDIA
F.30	3	2	1	1	1	1	3	2	1	2	MÉDIA

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Já o cenário referente a vulnerabilidade ambiental, apresentou uma variação de cor voltada para o vermelho. De forma isolada, a vulnerabilidade ambiental do bairro Buritizal está classificada como  $V.A = ALTA$ , conforme indica o (quadro 9).

Quadro 9 - Cenário de vulnerabilidade ambiental

FAMÍLIAS	SITUAÇÃO DE MORADIA	ACESSO AO DOMICÍLIO	MATERIAL DA CASA	ÁGUA POTÁVEL	TRATAMENTO DA ÁGUA	ESGOTO	LIXO DOMÉSTICO	MÉDIA	VULNERABILIDADE
F.30	3	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.04	3	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.10	3	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.02	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.03	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.05	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.06	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.09	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.13	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.14	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.18	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.19	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.21	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.24	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.25	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.27	1	3	3	3	3	3	3	3	ALTA
F.01	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.07	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.08	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.15	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.20	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.22	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.23	1	3	3	3	3	2	3	3	ALTA
F.11	1	3	1	3	3	3	3	2	MÉDIA
F.12	1	3	1	3	3	3	3	2	MÉDIA
F.29	1	1	3	3	3	3	3	2	MÉDIA
F.17	1	1	3	3	3	3	2	2	MÉDIA
F.28	1	1	3	3	3	3	2	2	MÉDIA
F.16	3	1	1	3	3	2	2	2	MÉDIA
F.26	1	1	3	3	3	2	2	2	MÉDIA

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

As médias da vulnerabilidade social foram relacionadas com as médias da vulnerabilidade ambiental,  $(V.S + V.A / 2)$ . Dos cenários descritos acima, é possível verificar que o menos vulnerável e, igualmente importante, refere-se ao cenário de variáveis sociais (quadro 7) apresentando 90% de vulnerabilidade média. O cenário referente à vulnerabilidade ambiental (quadro 8) constitui-se sendo o mais crítico com mais de 75% de vulnerabilidade alta. Em síntese, constata-se que tanto as variáveis que compõem os indicadores sociais quanto os fatores ambientais mostraram-se determinantes na definição do cenário de vulnerabilidade socioambiental.

Após o cruzamento das variáveis sociais com as variáveis ambientais, obteve-se o seguinte cenário:

Figura 37 - Resultado da vulnerabilidade Socioambiental

Famílias	V.Ambiental	V. Social	V.Socioambiental
F.16	3,0	2,7	3
F.11	2,9	2,6	3
F.26	2,9	2,4	3
F.25	2,7	2,4	3
F.12	2,7	2,3	3
F.17	2,7	2,3	3
F.19	2,7	2,3	3
F.20	2,7	2,3	3
F.30	2,7	2,2	2
F.04	2,7	2,2	2
F.07	2,7	2,2	2
F.10	2,7	2,2	2
F.02	2,7	2,1	2
F.01	2,7	2,1	2
F.22	2,7	2,1	2
F.29	2,7	2,1	2
F.15	2,6	2,1	2
F.18	2,6	2,1	2
F.21	2,6	2,0	2
F.28	2,6	2,0	2
F.14	2,6	2,0	2
F.06	2,6	1,9	2
F.13	2,6	1,9	2
F.05	2,4	1,9	2
F.08	2,4	1,9	2
F.24	2,4	1,8	2
F.09	2,3	1,8	2
F.27	2,3	1,8	2
F.03	2,1	1,7	2
F.23	2,1	1,7	2

LEGENDA	
	ALTA
	ALTA
	ALTA
	MEDIANA
	MEDIANA
	MEDIANA
	MEDIANA
	MEDIANA
	MEDIANA

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

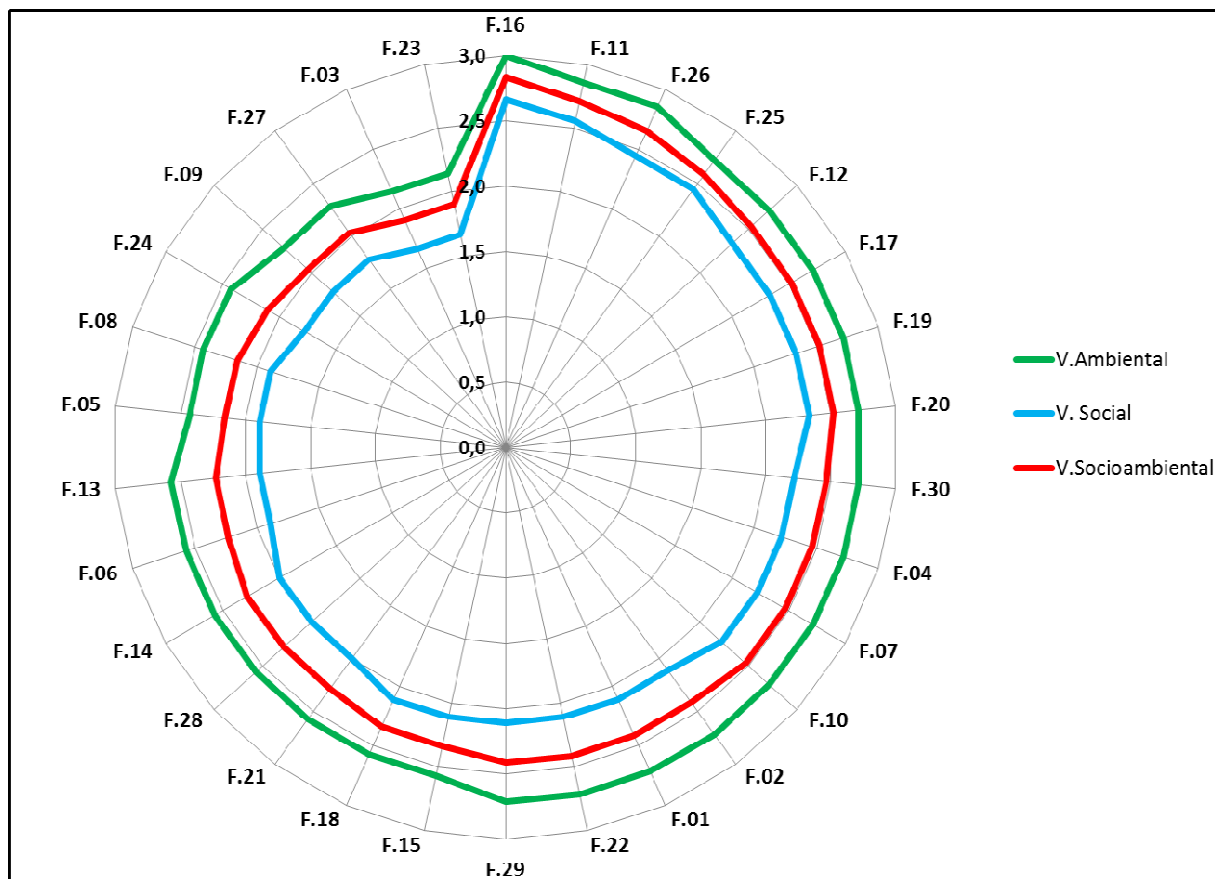
Todos os resultados foram organizados de maneira decrescente (do maior para o menor), desta forma é possível visualizar as famílias com maiores e menores índices de vulnerabilidade. Desta forma as famílias F16; F11; F26; F25; F17; F.19 e F.20 são as famílias que possuem os maiores índices de vulnerabilidade socioambiental.

As famílias, F.30; F.04; F.07; F.10; F.02; F.01; F.22; F.29; F.15; F.18; F.21; F.28; F.14; F.06; F.13; F.05; F.08; F.24; F.09; F.27; F.03; e F.23, são as que possuem índice que vulnerabilidade média. Contudo, os indicadores ambientais e sociais mostraram-se determinantes para apontar as famílias que apresentam contextos de maior fragilidade socioambiental.



Por fim, para efeito de comparação, todos os dados foram representados num gráfico em forma de radar.

Figura 38 - Resultado geral das vulnerabilidades



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Dentro desse contexto comparativo, a Vulnerabilidade Ambiental, apresentou índice igual a três (3), ou seja, vulnerabilidade alta. A vulnerabilidade Social apresentou índice igual a (2,4), resultando em vulnerabilidade média.

A Vulnerabilidade Socioambiental apresentou valor igual a 2,7. Seguindo as regras de arredondamento dos algarismos, o valor do índice de vulnerabilidade ambiental é arredondado para (3). Portanto a Vulnerabilidade Socioambiental das famílias residentes no bairro do Buritizal possui valor alto.

## 9. CONCLUSÕES

Esta dissertação tratou de investigar a vulnerabilidade socioambiental no Bairro do Buritizal no Distrito de Miritituba, Município de Itaituba/Pa. Pelos dados e análises realizadas no transcorrer deste estudo, pode-se constatar que a população residente no bairro do Buritizal vivencia um alto grau de vulnerabilidade socioambiental. Cerca de 90% da população moradora do bairro que se constituiu a pesquisa não dispõe de saneamento básico adequado, a maioria das casas estão situadas as margens do rio Tapajós, local este, que serve de destino final para o despejo do esgoto produzido pelas famílias.

As características geomorfológicas da área em estudo, permitiu inferir que a combinação dos fatores relacionados a moradia e saneamento básico, se constitui como fatores preponderantes a ocorrência de novos deslizamentos de terra.

Os resultados da vulnerabilidade socioambiental indicados na pesquisa é resultado das condições relativas a falta de condições de infraestruturas e desempenho ambiental em face de situações de risco vivenciadas pelas famílias do bairro do Buritizal. Contudo, a pesquisa de campo se constituiu um ato de observação da realidade, e foi determinante para a definição dos valores de vulnerabilidade. As amostras dos questionários teste conseguiram definir desde o início da pesquisa o cenário de alta vulnerabilidade da área de estudo.

O enfrentamento as desigualdades sociais, que ao mesmo tempo, se traduz na luta das desigualdades territoriais se define por ser um dos maiores desafios das políticas públicas. A pesquisa *in locos* permitiu observar a estratificação social presente nas famílias moradoras do bairro Buritizal e como essas desigualdades se manifestam no cotidiano dessas famílias, na forma de carências multifacetárias e os esforços (ou não) do poder público em redistribuir ativos, possibilitar o acesso a serviços e promover as oportunidades e capacidades das pessoas. Os valores dos indicadores de vulnerabilidade encontrados na pesquisa de campo é exemplo claro e concreto de que “esse esforço” por parte do poder público não tem chegado aos moradores do Distrito de Miritituba, muito menos no bairro que fundamenta-se como objeto principal deste trabalho.

## 9.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios enfrentados para elaboração de um trabalho dessa natureza dentro do contexto amazônico, os resultados obtidos nessa pesquisa, devem, sobretudo, subsidiar os programas de política social desenvolvidos pelo município de Itaituba através de suas secretarias, nos projetos de gestão e planejamento urbano, no sentido de prevenir e minimizar desastres frequentes na localidade de Miritituba-Pará.

Os índices de Vulnerabilidade Socioambiental no Distrito permitiram observar e quantificar os diferentes níveis de vulnerabilidades vividos por cada família pesquisada. Apesar do mecanismo utilizado para o recolhimento das variáveis, nesse caso, os questionários de visitas domiciliares do e-SUS, ser uma ferramenta de uso nacional do Ministério da Saúde, todas as variáveis escolhidas para o estabelecimento da vulnerabilidade, retrata as características da localidade, bem como a situação de cada família, estando, portanto, coerente com as informações físico-naturais e socioeconômicas. Verificou-se que o Bairro em estudo possui enormes problemas no âmbito socioambiental.

O marco teórico-conceitual empregado nesta pesquisa possui como finalidade firmar que a vulnerabilidade não é algo somente natural, mas se constitui pela junção de fatores de ordem econômica, social, e ambiental. O estudo da vulnerabilidade socioambiental se constitui como aspecto central para compreensão e redução dos desastres.

Como aludido anteriormente, Buritizal é um bairro periférico onde existem famílias que residem há mais de 30 anos. No referido bairro, existe um considerável número de ocupações irregulares de áreas públicas e também privadas. As pessoas da localidade passaram a conviver com diversos tipos de impactos e riscos ambientais, atualmente, boa parte das famílias não só bairro que se caracterizou como objeto de estudo, mas também o Distrito de Miritituba vivem em situação de vulnerabilidade socioambiental.

Apesar de o componente Social apresentar resultados elevados, o fator ambiental foi decisivo no resultado geral deste trabalho. Os problemas ambientais não são isolados eles fazem parte do cotidiano de várias famílias brasileiras, e implicam de forma decisiva nas questões de saúde e bem estar social. Contudo, a comunidade estudada possui grandes déficits relacionados às condições habitacionais, péssimas instalações sanitárias, rede de esgoto e abastecimento de água precário. No âmbito social, apresenta déficits significativos em relação à escolaridade dos indivíduos. Outro fator observado é em relação ao grande número de

mulheres e portadores de deficiência, que necessitam de apoio exclusivo e permanente do poder público.

Os efeitos dos deslizamentos de terra nas pessoas e nas estruturas podem ser reduzidos com a evasão total das áreas de risco ou com a restrição, proibição ou imposição de condições sobre nas atividades nas zonas de perigo. Os governos locais podem fazer isso através de políticas e regulamentos para o uso da terra. Os indivíduos podem reduzir a sua exposição aos riscos educando-se sobre a história de acidentes no passado de um determinado local e fazendo perguntas aos departamentos de engenharia e planejamento dos governos locais. Também podem ser contratados os serviços profissionais de um engenheiro geotécnico, engenheiro civil ou um geólogo que possam avaliar adequadamente o potencial de risco de um local com área construída ou não.

Diante do exposto, e de todos os dados apresentados, este trabalho apresenta como produto técnico, um projeto de lei, com propósito de reservar moradias através da criação de projetos habitacionais, para as famílias que vivem em situação vulnerável ou que foram atingidas pelos desastres naturais, e que pelas péssimas condições de renda não conseguiram se reestabelecer. O projeto ainda se apresenta como uma ferramenta de gestão e cumprimento da Política Nacional de Defesa Civil onde dispõe em seu Art. 14 que os programas habitacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paula Emília Gomes de. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA POLÍTICA, 1., 2015, Porto Alegre. *Estado e democracia em mudança no século XXI*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

BIASI, Mario de. Cartas de declividade: confecção e utilização. *Geomorfologia*, São Paulo, v. 21, p. 8-13, 1970.

BRASIL. Constituição (1988). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituição.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituição.htm)>. Acesso em: 20 jan. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. **Módulo de formação: resposta: gestão de desastres, decretação e reconhecimento federal e gestão de recursos federais em proteção e defesa civil para resposta:** apostila do instrutor / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília : Ministério da Integração Nacional, 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério da Integração Nacional. **Banco de dados e registros de desastres:** sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2013. Disponível em: <<https://s2id.mi.gov.br/>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil**. Brasília, DF: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/web/guest/defesa-civil/pnpdec>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Cadernos M Cidades, Nº 6. Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, Cities Alliance, 2006, 111p.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC e o Conselho Nacional de Defesa Civil, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 fev. 2005. Seção 1, p. 6. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5376-17-fevereiro-2005-535733-publicacaooriginal-25097-pe.html>>. Acesso em: 14 dez.2013.

CASTRO, Antonio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 3. ed. rev. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2002. 283p.

\_\_\_\_\_. **Manual de planejamento em defesa civil**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 1999.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS - CEMADEM. **Mapa interativo**. Disponível em: <<http://www.cemaden.gov.br/mapa-interativo/>>. Acesso em: 17 abr. 2016.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES – CEPED. **Atlas brasileiro de desastres naturais, 1991 a 2010: volume Brasil**. Florianópolis: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2013.

\_\_\_\_\_. **Atlas brasileiro de desastres naturais, 1991 a 2010: volume Pará**. Florianópolis: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, UFSC, 2011.

CUTTER, Susan L. **A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores**. Revista Crítica de Ciências Sociais, n. 93, p. 59-69, 2011.

CUTTER, Susan L. **The changing nature of risks and hazards. American Hazardscapes. The regionalization of Hazards and Disasters**. 2001.

DAVIS, Mike. **Planeta favela**. [S.l.]: Boitempo Editorial, 2015.

DESLAURIERS, J.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

ESTEVES, Cláudio Jesus de Oliveira. **Risco e vulnerabilidade socioambiental: aspectos conceituais**. Caderno IPARDES-Estudos e Pesquisas, v. 1, n. 2, p. 62-79, 2011.

FREITAS, Carlos Machado de; XAVIER SILVA, D. R.; MARTINS DE SENA, A. R.; LIMA SILVA, E.; FERREIRA SALES, L. B.; LOPES DE CARVALHO, M.; CORVALÁN, C. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3645-3656, 2014.

GAMBA, C; RIBEIRO, W. C. Indicador e avaliação da vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, nº 31, p. 19 - 31, 2012. Especial.

HIGHLAND, Lynn M.; BOBROWSKY, Peter. **O Manual de deslizamento: um guia para a compreensão de deslizamentos**. Reston, Virginia: US Geological Survey, 2008.

HOLZ, S.; MONTEIRO, T. V. D. A. Política de habitação social e o direito a moradia no Brasil. Diez años de cambios en el Mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales, 1999-2008. In: COLOQUIO INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA, 10., 2008, Barcelona. **Actas...** Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008. p. 26-30. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/-xcol/158.htm>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/itaituba/panorama>>. Acesso em: 17 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. **Conheça cidades e estados do Brasil**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

\_\_\_\_\_. **Censo 2010**. Disponível em: < <http://www.censo2010.ibge.gov.br/> > . Acesso em: nov. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. 1991. **Ocupação de encostas**. 231p. (Publicações do IPT, nº 1831).

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. IPCC. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability- Contribution of Working Group 2 to the IPCC Third Assessment Report**. Cambridge Univ. Press. 2001.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; RUDORFF, F. D. M. **Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109p.

LABADESSA, Aparecido Silvério. “Terras caídas”, as causas naturais e antrópicas: uma ocorrência na comunidade de São Carlos–Médio Madeira/RO. **Geingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2012.

LIMA, Analice França. **Comportamento geomecânico e análise de estabilidade de uma encosta da formação barreiras na área urbana da cidade do Recife**. [S.l. : s.n.], 2002.

MAGALHÃES, R. C.; GOMES DE OLIVEIRA, E.; CUNHA ALBUQUERQUE, A. R.; ABREU AQUINO, R. N. Análise geográfica sobre erosão de margens e movimentos de massa na comunidade do Divino E. Santo – AM (BRASIL). **Revista Geográfica da América Central**, Costa Rica, v. 2, p. 1-17, 2011.

MARICATO, Ermínia. **O Ministério das Cidades e a política nacional de desenvolvimento urbano**. [S.l.: s.n.], 2006.

NUNES, Lucí Hidalgo. **Urbanização e desastres naturais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

OLIVEIRA, Alzira Marques. **Indicadores de Vulnerabilidades e risco socioambiental para prevenção e mitigação de desastres naturais na Bacia do rio Jari – Macapá: UNIFAP, 2011.**

CPRM. **Relatório de campo**. [S.l.]: CPRM, 2013. Inédito. Disponível em: < <http://cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geologia-de-Engenharia-e-Riscos-Geologicos/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos---Para-4881.html> >. Acesso em: mar. 2016.

PARÁ. Secretaria Especial de Estado de Produção/Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará/2004: proposta para discussão**. 132p. Belém. Disponível em: <<http://www.amazonia.org.br/arquivos/148997.Zip>>. Acesso em: 12 mar. 2004.

PENHA, Silvânia Moreira de Araújo da. **Impactos socioambientais pela ocupação humana no bairro setor Sul, em Colinas do Tocantins/TO**. [S.l. : s.n.], 2009.

PEREIRA, Aparecida Veloso; BARBOSA, Fernando Cordeiro. Aspectos jurídicos relativos às desocupações de moradias em áreas de risco em decorrência de desastres. **Revista Direito, Estado e Sociedade**, n. 41, 2012.

RAMALHO, Clóvis Fernandes Dias. **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: Ações de Resposta aos Desastres e os Corpos de Bombeiros**. Rio de Janeiro: ESG, 2012.

SAMPAIO, T. D. Q.; PIMENTEL, J.; SILVA, C. R. D.; MOREIRA, H. F. **A atuação do serviço geológico do Brasil (CPRM) na questão de riscos e resposta a desastres naturais**. [S.l. : s.n.], 2013.

SATHLER, Douglas; MONTE-MÓR, Roberto L.; CARVALHO, José Alberto Magno de. As redes para além dos rios: urbanização e desequilíbrios na Amazônia brasileira. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 11-39, 2009.

SAUSEN, T.M.; LACRUZ M.S.P. (Org.). **Sensoriamento remoto para desastres**. [S.l.]: Ed. Oficina de Textos, 2015. 288p.

SILVA JÚNIOR, J. R. D.; PASSOS, L. A. D. **O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal**. Brasília, DF: CNM, 2006. (SEBRAE, 32).

SOBRAL, André et al. Desastres naturais-sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 19, n. 4, p. 389-402, 2010.

SORIANO, Érico. Os desastres naturais, a cultura de segurança e a gestão de desastres no Brasil. In: Seminário Internacional de Defesa Civil-DEFENCIL, 5., 2009, São Paulo. São Paulo, 2009.

SOUZA, Corina Fernandes de. **Análise da dinâmica: população, ciclos econômicos e sistema de abastecimento de água do município de Itaituba-Pará**. [S.l. : s.n.], 2017.

SUSAN L. Cutter, A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais [Online]**, n. 93, 2011. Disponível em: <<http://rccs.revues.org/165>>. Acesso em: 13 maio 2016. DOI : 10.4000/rccs.165.

VALENCIO, Norma da. **Área de risco ao abrigo temporário: uma análise dos conflitos subjacentes a uma territorialidade precária**. Sociologia dos desastres, 2009.

VARGAS, Luciani Vieira de. **Suscetibilidade a movimentos de massa: um estudo geomorfológico na sub-bacia hidrográfica do rio Vacacaí mirim a montante da barragem do DNOS, em santa Maria/RS**. [S.l.]: UFSM, 2015.

ZACARDI, D. M.; PONTE, S. C. S.; SILVA, A. J. S.. Caracterização da pesca e perfil dos pescadores artesanais de uma Comunidade às margens do Rio Tapajós, Estado do Pará. **Amaz. Cienc. Desenv.**, v. 10, n. 19, p. 129-148, 2014



## **ANEXOS**

## ANEXO A: DESLIZAMENTO DE TERRA PREOCUPA MORADORES DE MIRITITUBA, EM ITAITUBA

08/03/2016 09h52 - Atualizado em 08/03/2016 10h49

### Deslizamento de terra preocupa moradores de Miritituba, em Itaituba

Caso foi registrado no último final de semana.  
Deslizamento aconteceu durante uma forte chuva.

Do G1 PA



Um deslizamento de terra voltou a assustar moradores da comunidade de Miritituba, em Itaituba, oeste do Pará. O desmoronamento foi no último fim de semana, durante uma chuva forte na cidade.

De acordo com os moradores, bastaram duas horas de chuva forte para que acontecesse o deslizamento. "A gente fica com medo, porque é perigoso, área de risco aqui, se continuar a gente vai ter que se mudar daqui", disse a moradora Sharon.

No local, placas sinalizam que a área é de risco, mas o comerciante Eugênio Frota insiste em ficar no local. A casa dele escapou de ser atingida. "Pra mim não é considerada área de risco. Tá todo mundo morando", afirma o comerciante.

Eugênio foi notificado pela Defesa Civil. "Temos um percentual de 80 a 90% dos moradores e quando a gente chega pra conversar esse projeto de retirada, eles são praticamente unânimes de que jamais deixarão a área. O certo é que eles estão aí e estão convivendo com o perigo constante", ressalta Samuel Teixeira, coordenador da Defesa Civil.

## ANEXO B: CHUVA PROVOCA DESLIZAMENTOS E MORTES NO PARÁ, DIZ DEFESA CIVIL

☰ MENU

G1

BRASIL

16/05/2011 15h18 - Atualizado em 16/05/2011 17h46

# Chuva provoca deslizamentos e mortes no Pará, diz Defesa Civil

Mais de 29 mil foram afetados pela enchente, segundo o órgão de Itaituba. Das treze pessoas feridas, oito ficaram em estado grave.

Do G1, em São Paulo



Três pessoas morreram e treze ficaram feridas em dois deslizamentos de terra ocorridos por causa da chuva que atingiu Itaituba (PA), nesta segunda-feira (16). Segundo a Defesa Civil Municipal, mais de 29 mil pessoas foram atingidas por causa da força da água e 387 pessoas estão desalojadas ou desabrigadas.

saiba mais

**Chuva provoca alagamentos em Belém**



*(Uma versão anterior desta reportagem afirmava que quatro pessoas haviam morrido vítimas do deslizamento. A Defesa Civil de Itaituba (PA) corrigiu o número de mortos para três).*

De acordo com Pedro Dias Pinto, coordenador do órgão municipal, a cidade está em situação de emergência. Dias informou ainda que a cidade fica perto das margens do Rio Tapajós, que teve o nível da água elevado por causa das chuvas.



"Algumas famílias foram retiradas das casas em área de risco, pois ainda há possibilidade de ocorrer novos deslizamentos. Uma equipe está fazendo o levantamento na região para sabermos o número exato de casas atingidas e possíveis vítimas soterradas."

Segundo ele, as vítimas foram levadas para o Hospital Municipal de Itaituba. "Das 13 vítimas retiradas dos escombros, oito estão em estado grave. O problema é que as famílias estão em uma área de invasão, no pé de um morro de 30 metros, de onde a terra cedeu. A terra atingiu duas áreas, uma do lado do distrito de Miritituba e a outra do lado do Bairro Buritizal"

## ANEXO C: SOBE PARA 4 O NÚMERO DE MORTOS EM DESLIZAMENTO NO PARÁ

terra  ANTIVÍRUS LOJA VIRTUAL HOSPEDAGEM DE SITES REVISTAS - GOREAD DOMÍNIO

## Sobe para 4 o número de mortos em deslizamento no Pará

 17 MAI 2011  10h26

**S** ubiu para quatro o número de mortos em Itaituba, município do Pará, após um desmoronamento na segunda-feira no bairro de Buritizal, distrito de Miritituba, informou a Defesa Civil estadual na manhã desta terça-feira. O acidente foi causado pela chuva intensa que atinge a região e que levou o Miritituba a decretar situação de calamidade.

O aumento na quantidade de óbitos ocorreu pela confirmação da morte de um homem de 77 anos, que havia sido socorrido para o hospital. Morreram outros dois homens, um de 20 e outro de 31 anos, e um adolescente de 13 anos. Seis pessoas ficaram feridas.

O Corpo de Bombeiros permanece em Miritituba auxiliando nos trabalhos de remoção e de cadastramento de famílias ainda em situação de risco. As buscas já foram encerradas.

---



## ANEXO D: DEFESA CIVIL CONFIRMA QUATRO MORTES EM ITAITUBA/PA

Você está em: Notícias / Ocorrências

► Ocorrências

### Defesa Civil confirma quatro mortes em Itaituba/PA

Data: 17/05/2011 / Fonte: Carajás News

**Itaituba/PA** - Já chega a quatro o número de mortos no deslizamento ocorrido na Vila de Miritituba, município de Itaituba, região oeste do Pará. A vítima que estava em estado grave e havia sido transferida para o município de Santarém não resistiu aos graves ferimentos e faleceu no final da tarde do dia 16 de maio.

Policiais Militares, do Corpo de Bombeiros e homens do Exército passaram o dia retirando da área todos os moradores, pois havia risco de mais desabamentos. Segundo o comandante do 7º Grupamento de Bombeiros Militar, capitão Tito da Silva Azevedo, cinco casas foram soterradas no deslizamento. "O tempo ainda está muito fechado. Provavelmente haverá mais chuvas, por isso estamos retirando todas as pessoas da área", explicou.

Os moradores do local foram encaminhados para o Ginásio Poliesportivo de Itaituba e casas de familiares. As nove vítimas continuam internadas em Santarém e Itaituba. O deslizamento ocorreu devido à forte chuva que caiu na madrugada provocando a morte imediata de três pessoas. O Corpo de Bombeiros Militar da região foi acionado e conseguiu resgatar dez ainda com vida dos escombros. O deslizamento ocorreu próximo à rampa de Miritituba.

Segundo o comandante do CBM em Itaituba, o trabalho de resgate começou assim que os bombeiros chegaram ao local. Policiais Militares e homens do Exército também ajudaram no trabalho de busca das vítimas.

**CLASSIFICADOS**  
**O LIBERAL**

PUBLICIDADE

## Deslizamento: mais uma morte é confirmada em Itaituba

Em 16 DE MAIO, 2011 - 20H25 - PARÁ




Atualizada às 23h05

Mais uma morte foi notificada pela defesa Civil de Itaituba, no início da noite desta segunda-feira (16). A vítima, estava em estado grave e havia sido transferida para o município de Santarém mas não resistiu aos ferimentos e veio a óbito.

As buscas por sobreviventes aconteceu durante todo o dia. Policiais Militares, homens do exército, do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil, trabalharam para socorrer os feridos.

## ANEXO E: QUESTIONÁRIOS E-SUS

	CADASTRO DOMICILIAR E TERRITORIAL			DIGITADO POR:	DATA:
				CONFERIDO:	FOLHA:

CNS DO PROFISSIONAL*	CBO*	CNES*	INE*	DATA*
_____	_____	_____	_____	/ /

ENDEREÇO/LOCAL DE PERMANÊNCIA		MUNICÍPIO*	UF*
CEP*			
BAIRRO*	TIPO DE LOGRADOURO*	NOME D-O LOGRADOURO*	
NÚMERO*: <input type="radio"/> SEM NÚMERO	COMPLEMENTO:	PTO. REFERÊNCIA:	MICROÁREA* <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> FA

TIPO DE IMÓVEL*	TELEFONES PARA CONTATO
____	TEL. RESIDÊNCIA: ( ) _____
	TEL. CONTATO: ( ) _____

CONDIÇÕES DE MORADIA	
SITUAÇÃO DE MORADIA/POSSE DA TERRA*	LOCALIZAÇÃO*
<input type="radio"/> Próprio <input type="radio"/> Financiada <input type="radio"/> Alugada <input type="radio"/> Arrendado <input type="radio"/> Cedido <input type="radio"/> Ocupação <input type="radio"/> Situação de Rua <input type="radio"/> Outra	<input type="radio"/> Urbana <input type="radio"/> Rural

TIPO DE DOMICÍLIO	EM CASO DE ÁREA DE PRODUÇÃO RURAL: Condição de Posse e Uso da Terra
<input type="radio"/> Casa <input type="radio"/> Apartamento <input type="radio"/> Cômodo <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> Proprietário <input type="radio"/> Parcelo(a)/Meiro(a) <input type="radio"/> Assentado(a) <input type="radio"/> Possesino <input type="radio"/> Arrendatário(a) <input type="radio"/> Comodatário(a) <input type="radio"/> Beneficiário(a) do Banco da Terra <input type="radio"/> Não se aplica
Nº de Moradores: _____ Nº de Cômodos: _____	

TIPO DE ACESSO AO DOMICÍLIO	MATERIAL PREDOMINANTE NA CONSTRUÇÃO DAS PAREDES EXTERNAS DE SEU DOMICÍLIO
<input type="radio"/> Pavimento <input type="radio"/> Chão Batido <input type="radio"/> Fluvial <input type="radio"/> Outro	Alvenaria/Tijolo: <input type="radio"/> Com Revestimento <input type="radio"/> Sem Revestimento Taipa: <input type="radio"/> Com Revestimento <input type="radio"/> Sem Revestimento Outros: <input type="radio"/> Madeira Aparelhada <input type="radio"/> Palha <input type="radio"/> Material Aproveitado <input type="radio"/> Outro Material
Disponibilidade de Energia Elétrica? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	ÁGUA PARA CONSUMO NO DOMICÍLIO
<input type="radio"/> Rede Encanada até o Domicílio <input type="radio"/> Poço/Nascente no Domicílio <input type="radio"/> Sistema <input type="radio"/> Carro Pipa <input type="radio"/> Outro	<input type="radio"/> Filtrada <input type="radio"/> Fervida <input type="radio"/> Corada <input type="radio"/> Mineral <input type="radio"/> Sem Tratamento

FORMA DE ESCOAMENTO DO BANHEIRO OU SANITÁRIO	DESTINO DO LIXO
<input type="radio"/> Rede Coletora de Esgoto ou Fluvial <input type="radio"/> Fossa Séptica <input type="radio"/> Fossa Rudimentar <input type="radio"/> Direto para um Rio, Lago ou Mar <input type="radio"/> Céu Aberto <input type="radio"/> Outra Forma	<input type="radio"/> Coletado <input type="radio"/> Queimado/Enterrado <input type="radio"/> Céu Aberto <input type="radio"/> Outro

ANIMAIS NO DOMICÍLIO?	QUAL(ES)?	Quantos: _____
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	<input type="checkbox"/> Gato <input type="checkbox"/> Cachorro <input type="checkbox"/> Pássaro <input type="checkbox"/> Outros	

FAMÍLIAS	Nº PRONTUÁRIO FAMILIAR	CNS DO RESPONSÁVEL**	DATA DE NASCIMENTO DO RESPONSÁVEL	RENDA FAMILIAR (SAL. MÍNIMO)	NÚMERO DE MEMBROS DA FAMÍLIA	RESIDE DESDE (MÊS) [ANO]	HUO-U-SE
		_____	/ /	5512340	____	____	<input type="checkbox"/>
		_____	/ /	5512340	____	____	<input type="checkbox"/>
		_____	/ /	5512340	____	____	<input type="checkbox"/>
		_____	/ /	5512340	____	____	<input type="checkbox"/>

<b>TERMO DE RECUSA DO CADASTRO DOMICILIAR DA ATENÇÃO BÁSICA</b> Eu, _____, portador(a) do RG nº _____, gozando de plena consciência dos meus atos, recuso este cadastro, mesmo que isso facilite o acompanhamento a minha saúde e de meus familiares. Estou ciente de que essa recusa não implicará o não atendimento na unidade de saúde.  <div style="text-align: center;">_____</div> <div style="text-align: center; font-size: small;">Assinatura</div>
---



## QUESTIONÁRIO AUTORREFERIDO DE CONDIÇÕES/SITUAÇÕES DE SAÚDE

CONDIÇÕES/SITUAÇÕES DE SAÚDE GERAIS	SE SIM, QUAL É A MATERNIDADE DE REFERÊNCIA?
ESTÁ GESTANTE? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
SOBRE SEU PESO, VOCÊ SE CONSIDERA? <input type="radio"/> Abaixo do Peso <input type="radio"/> Peso Adequado <input type="radio"/> Acima do Peso	TEM DOENÇA RESPIRATÓRIA/NO PULMÃO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S):** _____ <input type="checkbox"/> Asma <input type="checkbox"/> DPOC/Enfisema <input type="checkbox"/> Outra <input type="checkbox"/> Não Sabe
ESTÁ FUMANTE? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
IFAZ USO DE ALCOÓL? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	ESTÁ COM HANSENÍASE? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
IFAZ USO DE OUTRAS DROGAS? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	ESTÁ COM TUBERCULOSE? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
TEM HIPERTENSÃO ARTERIAL? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	TEM OU TEVE CÂNCER? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
TEM DIABETES? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	TEVE ALGUMA INTERNAÇÃO NOS ÚLTIMOS 12 MESES? SE SIM, POR QUAL CAUSA? _____
TEVE AVC/DERRAME? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
TEVE INFARTO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	TEVE DIAGNÓSTICO DE ALGUM PROBLEMA DE SAÚDE MENTAL POR PROFISSIONAL DE SAÚDE? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
TEM DOENÇA CARDÍACA/DO CORAÇÃO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S):** _____ <input type="checkbox"/> Insuficiência Cardíaca <input type="checkbox"/> Outra <input type="checkbox"/> Não Sabe	ESTÁ ACAMADO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
TEM OU TEVE PROBLEMAS NOS RINS? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S):** _____ <input type="checkbox"/> Insuficiência Renal <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/> Não Sabe	ESTÁ DOMICILIADO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
	USA PLANTAS MEDICINAIS? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S): _____
	USA OUTRAS PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
OUTRAS CONDIÇÕES DE SAÚDE _____ 1 - QUAL? _____   2 - QUAL? _____   3 - QUAL? _____	

CIDADÃO EM SITUAÇÃO DE RUA	
ESTÁ EM SITUAÇÃO DE RUA? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não TEMPO EM SITUAÇÃO DE RUA? _____ <input type="radio"/> < 6 meses <input type="radio"/> 6 a 12 meses <input type="radio"/> 1 a 5 anos <input type="radio"/> > 5 anos	É ACOMPANHADO POR OUTRA INSTITUIÇÃO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S): _____
RECEBE ALGUM BENEFÍCIO? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	VISITA ALGUM FAMILIAR COM FREQUÊNCIA? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
POSSUI REFERÊNCIA FAMILIAR? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	SE SIM, QUAL É O GRAU DE PARENTESCO? _____
QUANTAS VEZES SE ALIMENTA AO DIA? <input type="radio"/> 1 vez <input type="radio"/> 2 ou 3 vezes <input type="radio"/> mais de 3 vezes QUAL A O RIGEM DA ALIMENTAÇÃO? <input type="checkbox"/> Restaurante Popular <input type="checkbox"/> Doação Restaurante <input type="checkbox"/> Outras <input type="checkbox"/> Doação Grupo Religioso <input type="checkbox"/> Doação de Popular	TEM ACESSO À HIGIENE PESSOAL? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não SE SIM, INDIQUE QUAL(S):** _____ <input type="checkbox"/> Banho <input type="checkbox"/> Acesso ao Sanitário <input type="checkbox"/> Higiene Bucal <input type="checkbox"/> Outras

Legenda:  Opção múltipla de escolha    Opção única de escolha (marcar X na opção desejada)

Microárea: usar 01 a 99 para o número da microárea.

FA: Fora de Área

\*Campo obrigatório

\*\*Campo obrigatório condicionado à pergunta anterior



Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
Biblioteca do Instituto de Geociências/SIBI/UFPA

---

Sena, Marson Menezes, 1992-

Vulnerabilidade socioambiental em área peri-urbana suscetível a movimentos de massa: estudo de caso no distrito de Miritituba, Itaituba, Pará / Marson Menezes Sena. – 2018

93 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografias

Orientador: Hernani José Brazão Rodrigues

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia, Belém, 2018.

1. Desastres – Itaituba (PA). 2. Deslizamentos – Itaituba (PA). 3. Vulnerabilidade social. I. Título.

---

CDD 22. ed.: 363.34098115

Elaborada por  
Hélio Braga Martins  
CRB-2/698

**MARSON MENEZES SENA**

**VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM ÁREA PERI- URBANA  
SUSCETÍVEL A MOVIMENTOS DE MASSA: ESTUDO DE CASO NO DISTRITO  
DE MIRITITUBA, ITAITUBA, PARÁ.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia.

**Área de Concentração:** Minimização de Riscos e Mitigação de Desastres Naturais na Amazônia

Data de aprovação: 21/05/2018.

Banca examinadora:

---

Prof. Hernani José Brazão Rodrigues – Orientador  
Doutor em Meteorologia Agrícola.  
Universidade Federal do Pará- UFPA

---

Prof<sup>a</sup>. Aline Maria Meiguins de lima – Examinador Interno  
Doutora em Desenvolvimento Socioambiental.  
Universidade Federal do Pará- UFPA

---

Prof. Maurício da Silva Borges – Examinador Interno  
Doutor em Geologia e Geoquímica.  
Universidade Federal do Pará- UFPA.

---

Prof. Rafael Ferreira da Costa – Examinador Externo  
Doutor em Meteorologia.  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Campus de Parauapebas, Pará.