



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



**Flávia Seixas Lisboa**

Análise dos impactos socioambientais associados à  
precipitação em Ubatuba-SP

Campinas, 2012



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



**Flávia Seixas Lisboa**

Análise dos impactos socioambientais associados à  
precipitação em Ubatuba-SP

Monografia de Conclusão de Curso apresentada  
ao Instituto de Geociências da Universidade  
Estadual de Campinas, como parte dos requisitos  
para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

**Orientador:** Profa. Dra. Lucí Hidalgo Nunes

Campinas, 2012



DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



### TERMO DE APROVAÇÃO

**Autora:** Flávia Seixas Lisboa

**Título:** Análise dos impactos socioambientais associados à precipitação em Ubatuba-SP

**Orientador:** Prof<sup>a</sup>. Dra. Luci Hidalgo Nunes

### PARECERISTA

Prof<sup>a</sup>. Dra. Luci Hidalgo Nunes (IG/Unicamp)

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luci Hidalgo Nunes  
IG / GEOGRAFIA  
M.L.N. 25211-1

Campinas, 24 de janeiro de 2012.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a Deus por iluminar meu caminho e colocar nele pessoas maravilhosas que tanto me apoiaram nessa longa caminhada.

À professora Lucí Hidalgo Nunes, excelente profissional e amiga, que acreditou em mim e compartilhou todo seu conhecimento ao longo da graduação. Obrigada pelos puxões de orelha, tenho certeza que me ajudaram a crescer muito!

Aos meus pais e irmãos, que me apoiaram e me incentivaram nos momentos mais difíceis e comemoraram os momentos mais felizes.

À Andréa Koga Vicente que esteve presente desde o início desse trabalho, me orientando, me incentivando, não me deixando desanimar nos momentos mais difíceis, e, principalmente, me mostrando o quanto o ato de pesquisar pode ser lindo e estimulante.

Aos meus amigos, especialmente ao G7, às Marias Bonitas e aos Não – Miados, que foram lindos companheiros durante essa jornada.

Aos amigos da EMDEC, que me apoiaram e me acolheram com tanto carinho, em especial à Elen, que me ajudou com toda a formatação do trabalho, sem ela seria muito mais difícil, ao Camilo e ao Gustavo, que me ajudaram nos momentos de dificuldade ao longo da pesquisa, ao Lúcio, que me auxiliou com o Auto-Cad, e ao Pedro Meloni, que teve muita paciência e carinho nesse momento tão importante da minha vida.

Enfim, a todos que torceram por mim, muito obrigada!

*Chuvas modernas, sem trovoadas, sem igrejas  
em prece, mas com as ruas igualmente transformadas  
em rios, os barracos a escorregarem pelos morros;  
barreiras, pedras, telheiros a soterrarem pobre  
gente! Chuvas que interrompem estradas estragam  
lavouras, deixam na miséria aqueles que justamente  
desejariam a boa rega do céu para a fecundidade de  
seus campos...*

Cecília Meireles, *Chuva com lembranças*

## SUMÁRIO

RESUMO .....	1
1. INTRODUÇÃO .....	2
2. HIPÓTESES .....	4
3. OBJETIVOS .....	4
3.1 OBJETIVOS GERAIS .....	4
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
4. METODOLOGIA .....	5
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
6. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	17
6.1 ASPECTOS FÍSICOS .....	17
6.2 ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIOECONÔMICOS .....	20
7. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	27
7.1 ANÁLISE DO ANO 1996 .....	28
7.2 ANÁLISE DO ANO 2002 .....	30
7.3 ANÁLISE DO ANO 2003 .....	31
7.4 ANÁLISE DO ANO 2005 .....	33
7.5 ANÁLISE DO ANO 2009 .....	36
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	42
BIBLIOGRAFIA .....	44
ANEXO .....	49

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - FONTES UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DO BANCO DE DADOS DE OCORRÊNCIAS NA ÁREA DE ESTUDO .....	7
TABELA 2 - PRINCIPAIS CAUSAS DOS DESLIZAMENTOS .....	15
TABELA 3 - AGENTES CONDICIONANTES DOS DESLIZAMENTOS .....	15
TABELA 4 - OCORRÊNCIA E NÚMERO DE VÍTIMAS, COM DESTAQUE PARA OS FATAIS.....	28
TABELA 5 - LOCALIDADES AFETADAS E RENDA PER CAPITA .....	40

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1– LOCALIZAÇÃO POSTOS METEOROLÓGICOS CIIAGRO/IAC .....	5
FIGURA 2 - DESASTRES NATURAIS NO PERÍODO DE 1900 – 2010.....	9
FIGURA 3 - NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS POR DESASTRES NATURAIS NO PERÍODO DE 1900 -2010 .....	10
FIGURA 4 - PRINCIPAIS DESASTRES NATURAIS NO BRASIL NO PERÍODO DE 2000 A 2010.....	13
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. (ELABORADO POR KOGA–VICENTE) .....	18
FIGURA 6 - EVOLUÇÃO POPULACIONAL 1950 – 2010 .....	20
FIGURA 7 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO DURANTE O PERÍODO DE 1993 – 2010 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/ IAC (2011).....	26
FIGURA 8- PRECIPITAÇÃO ANUAL, 1993-2010 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011) .....	27
FIGURA 9- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO ANO DE 1996 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011) .....	29
FIGURA 10- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE FEVEREIRO DE 1996 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011) .....	30
FIGURA 11- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO ANO DE 2002 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	30
FIGURA 12- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE DEZEMBRO DE 2002 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011) .....	31
FIGURA 13 - DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO ANO DE 2003 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	32
FIGURA 14 - DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE MARÇO DE 2003 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011) .....	33

FIGURA 15- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO ANO DE 2005 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	34
FIGURA 16- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE ABRIL DE 2005 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	35
FIGURA 17- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE NOVEMBRO DE 2005 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	36
FIGURA 18- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO ANO DE 2009 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	36
FIGURA 19- DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO DIÁRIA DE ABRIL DE 2009 PARA A ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	37
FIGURA 20- PRECIPITAÇÃO MÉDIA DO MÊS DE ABRIL PARA O PERÍODO DE 1961 – 1990 DA ESTAÇÃO UBATUBA DO CIIAGRO/IAC (2011).....	38

## Resumo

A ocupação irregular do território somada à ocorrência de eventos hidrometeorológicos vêm causando impactos socioambientais graves no meio urbano, tais como inundações e escorregamentos de encostas. O Brasil, país intertropical em sua maior extensão, apresenta características climáticas que favorecem a ocorrência desses episódios. O Litoral Norte Paulista, em especial, é uma área bastante chuvosa, devido à complexa circulação atmosférica, com destaque para atuação, principalmente no verão, da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Neste contexto, o presente trabalho avaliou os impactos socioambientais deflagrados por eventos de precipitação no município de Ubatuba-SP, analisando os montantes pluviométricos e os fenômenos atmosféricos que estiveram associados aos deslizamentos de terra e inundações no período de 1993 a 2010, bem como as características socioeconômicas das localidades afetadas. Notou-se que a concentração de chuva deflagra os eventos, estando associada ao registro de fenômenos que fazem parte do ritmo climático do local, como configuração da Zona de Convergência do Atlântico sul (ZCAS) ou El Niños. Porém, os locais com população de mais baixa renda per capita são mais comumente afetados por esses fenômenos, o que aponta para um claro padrão socioespacial das tragédias.

## 1.Introdução

Ao longo do século XX e começo do XXI, observa-se um crescimento populacional significativo em escala global. Esse crescimento está sendo notado, principalmente, na constante ampliação das cidades. As paisagens, antes tomadas pelos arranjos da natureza, hoje estão sendo substituídas por empreendimentos antrópicos. Segundo o Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos, UN-Habitat (2007) o mundo tem se tornado cada vez mais urbano, sendo que em 2007 a população urbana superou a população rural. Esse fato que traz consequências, pois conforme assinalou Koga-Vicente (2010, p.1) “A explosão demográfica e a superlotação dos grandes centros urbanos, aliadas à crescente concentração de renda em escala mundial, incrementam assentamentos precários, expondo a população ao risco.” Aliado a isso, há um aumento da vulnerabilidade da população urbana frente aos desastres naturais.

A forma como as relações espaciais entre o meio urbano e a natureza vem se dando não acontece de maneira equilibrada; a falta de planejamento frente a esse crescimento está introduzindo nas cidades problemas significativos. Figurando como um dos impactos mais comuns, a ocupação irregular do território, somada à ocorrência de eventos hidrometeorológicos, vem causando danos socioambientais graves no meio urbano que, não raro, atingem a proporção de desastres, com grande número de pessoas afetadas, principalmente quando se tratam de cidades litorâneas.

As zonas costeiras litorâneas foram os primeiros espaços a serem ocupados no Brasil, apresentam um mosaico de ecossistemas com um alto valor ambiental, fruto de complexas interações entre ambientes e fenômenos relacionados à dinâmica climática, oceanográfica e terrestre que, no entanto, lhes atribuem uma fragilidade ambiental, requerendo uma atenção especial do poder público. (Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), 1998). Em seu trabalho, Silva (2006) aponta que dois terços da humanidade habitam as zonas costeiras. A maior parte das grandes metrópoles e, conseqüentemente, grande percentual das atividades humanas operam a beira-mar. Das 26 regiões metropolitanas brasileiras, quatorze estão assentadas em parte ou totalmente a beira-mar.

O município de Ubatuba, localizado na zona costeira do estado de São Paulo, foi escolhido como objeto de pesquisa desse estudo, por se tratar de uma área que apresenta uma fragilidade ambiental significativa que, somada ao uso e ocupação irregular de seu

território e tendo a Serra do Mar, importante feição topográfica da região, como elemento intensificador das chuvas e área de ocupação de risco, a tornam vulnerável a desastres naturais, principalmente os relacionados à precipitação intensa, fenômeno característico de um clima tropical úmido no qual se insere o município.

O meio tropical úmido é palco de vários processos importantes na paisagem. A conjugação de seus atributos físicos com o acelerado processo de ocupação do espaço territorial tem levado essas áreas a uma rápida degradação ambiental, alterando seu dinamismo e baixando seus limiares de estabilidade. Essa desestruturação torna o meio tropical úmido mais vulnerável a processos como movimentos de massa e inundações que, embora naturais nessas áreas, passam a ter uma frequência bem maior nos últimos anos. (NUNES, *et al.* 1994, s/p).

Ubatuba, de acordo com Tavares et al (2004), é o município do litoral norte paulista que apresenta o maior número de ocorrências de desastres naturais relacionados a processos de movimentos de massa; figura, também, como um dos municípios que registra os mais elevados totais pluviométricos anuais e mensais entre os municípios paulistas. Apresenta localidades bastante suscetíveis a desastres relacionados à inundações, tanto no que tange ao uso e ocupação das margens dos seus rios, quanto à dinâmicas atmosféricas e oceânicas.

Apesar de a precipitação atuar como o principal agente deflagrador de episódios calamitosos, a vulnerabilidade da população é o fator determinante para suas ocorrências. Dessa forma, políticas públicas sérias e comprometidas com a prevenção de catástrofes desencadeadas por chuvas intensas, associadas a estudos científicos e adoção de medidas de combate à exclusão social e degradação ambiental, são essenciais para a identificação, monitoramento e prevenção de riscos nas áreas costeiras urbanas brasileiras.

A pesquisa em questão teve por escopo contribuir para o melhor conhecimento da questão socioambiental do município de Ubatuba, analisando os montantes pluviométricos e os fenômenos atmosféricos que estiveram associados aos deslizamentos de terra e inundações entre 1993 a 2010, bem como as características socioeconômicas das localidades afetadas, para melhor compreensão e identificação do grau de suscetibilidade a esses eventos, bem como os cenários que desencadeiam esses tipos de impactos.

## **2. Hipóteses**

- Os impactos desencadeados pela precipitação apresentam magnitudes diferentes, de acordo com as características socioeconômicas de cada localidade;
- montantes elevados de precipitação desencadeiam desastres de maior magnitude;
- a precipitação não é o principal agente causador de um desastre, visto que sua ocorrência estaria associada à interação entre fatores climáticos e antrópicos, estes sim principais contribuintes para as calamidades que assolam o município em foco.

## **3. Objetivos**

### **3.1 Objetivos Gerais**

A pesquisa em questão tem como objetivo compreender as características socioambientais do município de Ubatuba no que tange à sua vulnerabilidade frente aos eventos hidro-meteorológicos, por meio da análise dos montantes pluviométricos e dos fenômenos atmosféricos que estiveram associados aos deslizamentos de terra e inundações no período de 1993 a 2010. Também busca relacionar os eventos impactantes com as características socioeconômicas das localidades afetadas, de modo a compor cenários que desencadearam calamidades que afetaram e levaram a óbito um número significativo de pessoas nesse período. Além disso, tem como intuito apontar áreas com maior ou menor suscetibilidade a esses eventos.

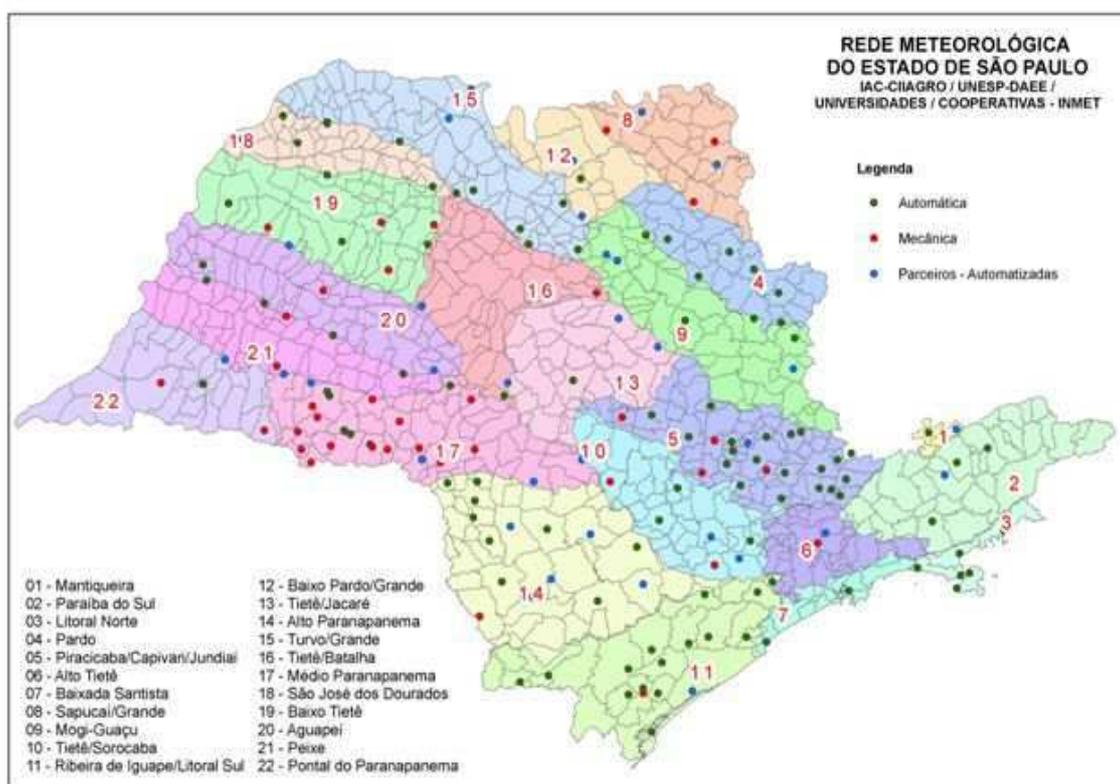
### **3.2 Objetivos Específicos**

- Buscar e organizar o histórico de ocorrências relacionadas à deslizamentos de massa e inundações deflagradas pela precipitação no município de Ubatuba - SP;
- fazer o levantamento dos montantes diários, mensais e anuais da precipitação do período estudado;
- pesquisar os eventos climáticos que estiveram associados aos montantes de precipitação que desencadearam a ocorrência dos desastres;
- correlacionar e analisar as ocorrências levantadas com os montantes de precipitação que as deflagraram;
- buscar junto ao banco de dados do IBGE, os dados socioeconômicos das localidades afetadas de modo a apontar áreas e segmentos da população com maior ou menor suscetibilidade e vulnerabilidade à ocorrência de desastres naturais.

## 4. Metodologia

Ao longo da pesquisa foi feito levantamento bibliográfico de obras que tratam da precipitação e demais características do Litoral Norte do estado de São Paulo, e que abordam assuntos relacionados a assuntos que permeiam este estudo, como risco, vulnerabilidade, desastres, deslizamento, inundação etc.

Para a análise dos montantes de chuva diários foi utilizado o banco de dados do Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas (CIAGRO), pertencentes ao Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Para a estação meteorológica do Litoral Norte, Estação Ubatuba – SP (Figura 1), o histórico da precipitação se iniciava no dia 1/01/1993. Dessa maneira, o período que norteou essa pesquisa foi definido de acordo com a disponibilidade de informações do banco de dados do CIAGRO. Assim, foram analisados dados dos montantes de chuva diários no período de 1/01/1993 a 31/12/2010. O município apresenta outros postos meteorológicos do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo); entretanto, alguns não apresentaram dados contínuos, ou até mesmo não continham dados dos montantes precipitados do período estudado o que fez com que o posto escolhido para a análise da precipitação tenha sido o do CIAGRO.



**Figura 1– Localização Postos Meteorológicos CIAGRO/IAC**

**Fonte:** CIAGRO/IAC (2011)

Para a realização da análise dos montantes de precipitação em relação aos fenômenos climáticos que aturam na região no período estudado, foi utilizado o Boletim Climanalise, boletim de monitoramento e análise climática do site do CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Eventos Climáticos / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), no qual foram levantadas informações tais como: ocorrência de ZCAS, frentes, cavados e El Niño.

Os dados referentes às inundações e deslizamentos de encosta foram levantados junto à Defesa Civil, ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), mídia e pesquisas científicas, entre outras fontes, como mostra a Tabela 1. A imprensa foi importante fonte, tendo como vantagem adicional a descrição das ocorrências. Entretanto, um dos problemas recorrentes é a falta de localização precisa e do número de afetados. Os bancos de dados do Laboratório de Estudos Climáticos do Instituto de Geociências da UNICAMP (LECLIG) foram considerados confiáveis por terem passado pelo crivo dos pesquisadores que fazem o levantamento.

Várias análises estatísticas foram empreendidas, de forma a observar as características temporais dos dados, como media aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação, os dois últimos fornecendo a variabilidade da precipitação. Salienta-se que quanto mais elevado o índice do coeficiente de variação, maior a variabilidade dos dados, ou seja, mais díspares são os valores da serie analisada.

**Tabela 1 - Fontes Utilizadas na Elaboração do Banco de Dados de Ocorrências na Área de Estudo**

<b>Origem</b>	<b>Fontes</b>	<b>Observação</b>
Defesa Civil do Estado de São Paulo	Banco de Dados de Registro de Desastres	No banco de dados estão incluídos todos documentos de levantados durante a execução do Planejamento Nacional para Gestão de Riscos (PNGR), 2004.
Imprensa (Jornais impressos e digitais)	1. Folha de São Paulo 2. Estado de São Paulo 3. O Globo 4. Bom dia São Paulo	
Banco de dados LECLIG (Laboratório de Estudos Climáticos do Instituto de Geociências da UNICAMP)	1. Banco de atendimentos do IPT 2. Defesa Civil 3. Imprensa 4. Banco de Dados IPMet	Elaborado em atendimento ao projeto "Estudos da previsibilidade de eventos extremos na Serra do Mar" (FAPESP 2004/09649-0).
Sites	1. Prefeitura de Ubatua 2. Vnews	

A busca dos dados socioeconômicos do município foi feita no Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo, do Censo Demográfico 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Utilizaram-se os dados referentes ao rendimento médio mensal per capita por domicílio. Foi feita uma média para se obter o rendimento mensal médio per capita do município; o mesmo foi feito para os bairros, por meio da média dos rendimentos dos setores que compõem cada bairro de Ubatuba. A partir desses dados, foi feita análise comparativa entre o rendimento médio mensal per capita de cada bairro com a média de rendimento per capita mensal do município, com o intuito de observar a correlação entre as localidades das ocorrências referentes aos eventos catastróficos e seus aspectos econômicos, para avaliar a hipótese de que as calamidades apresentam diferentes magnitudes, de acordo com as especificidades de cada localidade.

## 5. Revisão Bibliográfica

O acelerado processo de urbanização vem alterando drasticamente as paisagens. Essas alterações, que se sobrepõem aos espaços antes formados por elementos naturais, interferem nas relações e dinâmicas próprias do meio ambiente natural, comprometendo todas as suas funções ecológicas.

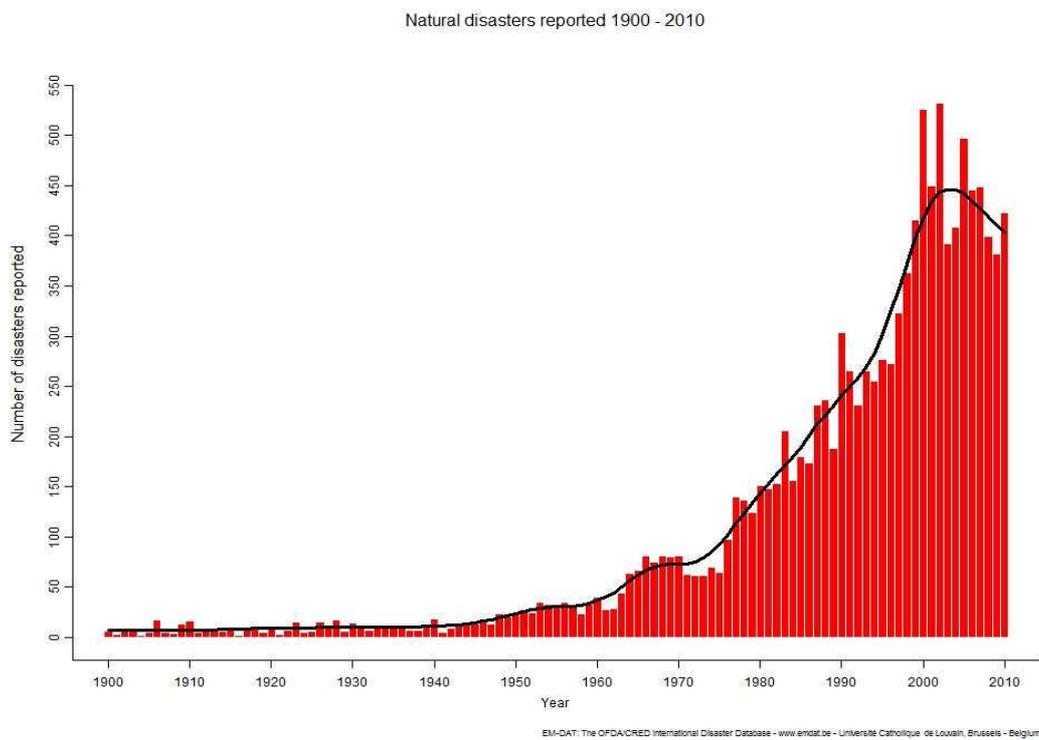
(...) as diversas alternativas de uso e ocupação das terras sobre diferentes terrenos, sejam observados em macroescala ou em microescala, podem induzir, direta ou indiretamente, desastres ou situações indesejáveis ao Homem. Elas costumam alterar a dinâmica da paisagem, modificando a capacidade do meio em responder aos processos naturais. (SANTOS et al, 2007, s/p)

A transformação de uma situação de equilíbrio para uma situação de não equilíbrio provoca diferentes repostas de uma localidade para outra. Isso porque as características humanas e físicas locais se configuram de diferentes maneiras dependendo da forma como o meio foi organizado. Assim, para cada localidade, um evento pode causar efeitos de diversas grandezas. Com essas distintas relações entre as características do meio, efeitos induzidos e eventos adversos, Santos (2007) diz ser possível medir a vulnerabilidade ambiental, que pode ser entendida como o grau em que um sistema é suscetível a uma perturbação, o quanto ele é persistente quando se afasta de seu equilíbrio e o quanto é capaz de retornar ao seu estado de estabilidade após sofrer um distúrbio.

O conceito de vulnerabilidade é amplamente usado nas pesquisas sobre *natural hazards*. Monteiro (1991) faz uma profunda discussão sobre qual seria a melhor tradução para *hazard*, adotando “acidente” para designá-la. “O termo ‘acidente’ se avizinha ou talvez se confunda com aquele de ‘risco’ naquele sentindo de corte-ruptura” (MONTEIRO, 1991, p.11). A escolha de acidente para a designação de *hazard* repousa em dois aspectos fundamentais, sendo um deles recorrente da interação de uma dada área com áreas circunvizinhas, emanadas às condições climáticas; e a segunda, na “semântica filosófica ‘por acidente’, ou seja, aquilo que ocorre ‘dependentemente das circunstâncias e não da natureza do próprio ser’. Por acidente (exterior) e não por si (próprio)”. (MONTEIRO, 1991, p.11). Para o autor, a existência de *natural hazards* é um ajustamento do homem a eles, uma vez que há sempre iniciativas e decisões humanas. Enchentes não causariam desastres se o homem evitasse planícies inundáveis, e desabamentos de encostas não seriam calamitosas se a população não as habitassem. Sendo assim, quando um evento

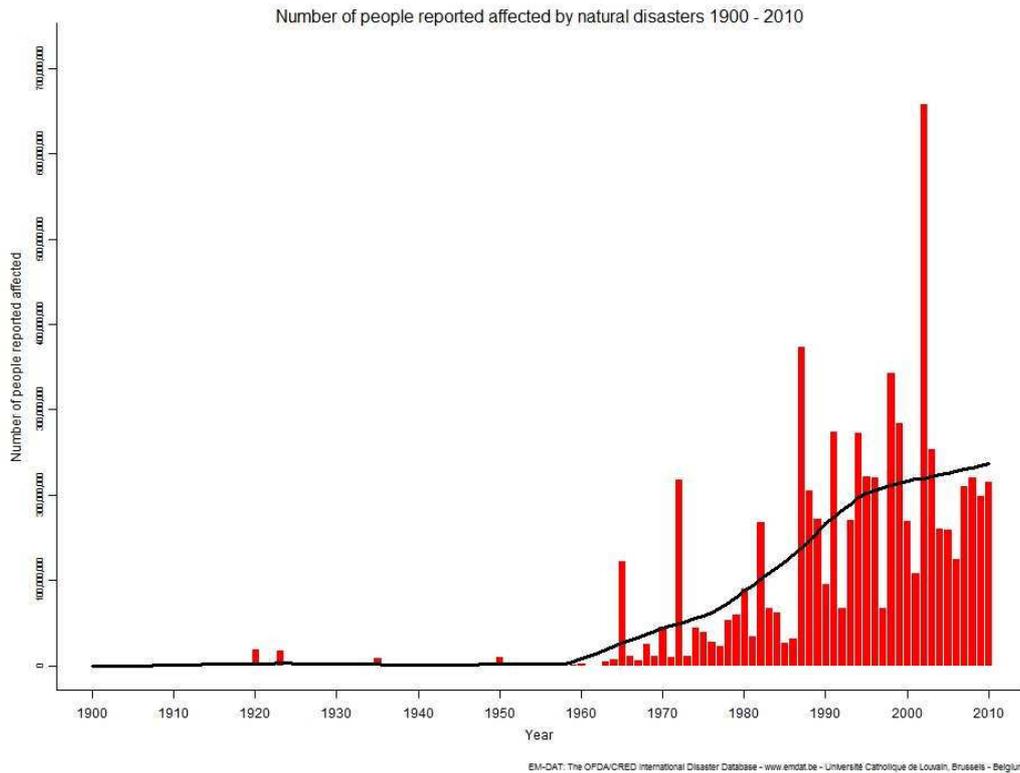
ocorre sobre uma área de alta suscetibilidade a esses tipos de eventos, é possível que ocorra um desastre.

Por isso, não é de se espantar que o número de catástrofes desencadeadas por fenômenos naturais e de afetados venham aumentando cada vez mais nas cidades nas últimas décadas, como mostram as Figuras 2 e 3, respectivamente, do EM-DAT (Emergency Database Disaster) - base de dados do centro colaborador da OMS (Organização Mundial da Saúde) -, e do CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters).



**Figura 2 - Desastres Naturais no Período de 1900 – 2010**

**Fonte: EM-DAT (2011)**



**Figura 3 - Número de Pessoas Afetadas por Desastres Naturais no Período de 1900 -2010**

**Fonte: EM-DAT (2011)**

Desastre pode ser considerado como uma interação entre processos naturais e uma organização social, dominado por trocas (*feedbacks*) entre vulnerabilidade, impacto e ajuste. Traduz um desequilíbrio brusco e significativo no balanço interativo entre as forças compreendidas pelo sistema natural, contrariamente às forças sociais (KATES, apud MATER E SDASYUK, 1991), que causa danos, destruição e sofrimento humano.

Guha-Sapir (2011), reportando os desastres naturais registrados em todo o mundo em 2010, coloca que houve 373 ocorrências as quais afetaram 207 milhões de pessoas e mataram 296.800, somando um prejuízo de cerca de 109 bilhões de dólares. Os desastres relacionados a eventos hidrológicos (inundações e movimentos de massa associados às chuvas) em 2010 foram responsáveis por afetar aproximadamente 181 milhões de pessoas e causar 11.377 mortes.

Desastre para o EM-DAT é uma situação ou evento que supera a capacidade local, necessitando de assistência nacional ou internacional; um evento não previsto e em geral repentino, que causa grande destruição e sofrimento humano. Para que um episódio integre o banco de dados do EM-DAT é preciso que atenda ao menos um dos seguintes critérios:

10 ou mais vítimas fatais, 100 ou mais afetados, declaração de estado de emergência, chamada de assistência internacional.

Já para a Secretaria Nacional de Defesa Civil, desastre é resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema e é quantificada em função de danos e prejuízos. (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2007).

Vicente (2005) coloca que os extremos ambientais são decorrentes de forças naturais externas. Entretanto, o que caracteriza o grau de vulnerabilidade de uma sociedade aos processos naturais são seus processos políticos, econômicos, culturais e que, portanto, para os estudos das calamidades naturais, é necessário que se leve em conta tanto os aspectos físicos do local e dos eventos que desencadearam o desastre, quanto às características sociais da comunidade afetada.

A análise espacial, sob qualquer foco ou interesse, seja político, social, econômico ou ecológico, nunca deve ser feita a partir de uma única condição ou sob um único aspecto, ou incorre-se num grave erro de concluir uma relação casuística, de simples causa e efeito. (...) É importante reforçar que um desastre pode ser mais ou menos intenso e mais ou menos catastrófico porque outras condições, não necessariamente antropogênicas, intensificaram os resultados causados pela ação humana.  
(THOMAZIELLO, 2007, p.32 – 33)

Para Valencio (2009), “um grupo vulnerável é aquele que, exposto a determinado fator de perigo, não pode antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos disso derivados, situação que está associada a mudanças inesperadas do ambiente e rupturas nos sistemas de vida” (p.40). Para a noção de que os desastres da natureza causam determinados impactos sobre as comunidades humanas, é preciso buscar a natureza dos desastres na organização social, “compreendendo-os como um processo ligado à vulnerabilidade social, suas causas devem ser explicadas como problemas estruturais, devendo ser contextualizadas.” (MARCHEZINI, 2009, p. 50). O que, para Castellano (2010), é um ponto importante a ser considerado no caso de desastres relacionados a fatores climáticos, pois “Aqueles que possuem menos recursos tendem a ser mais vulneráveis, uma vez que apresentam maior dificuldade de adaptação frente a um evento

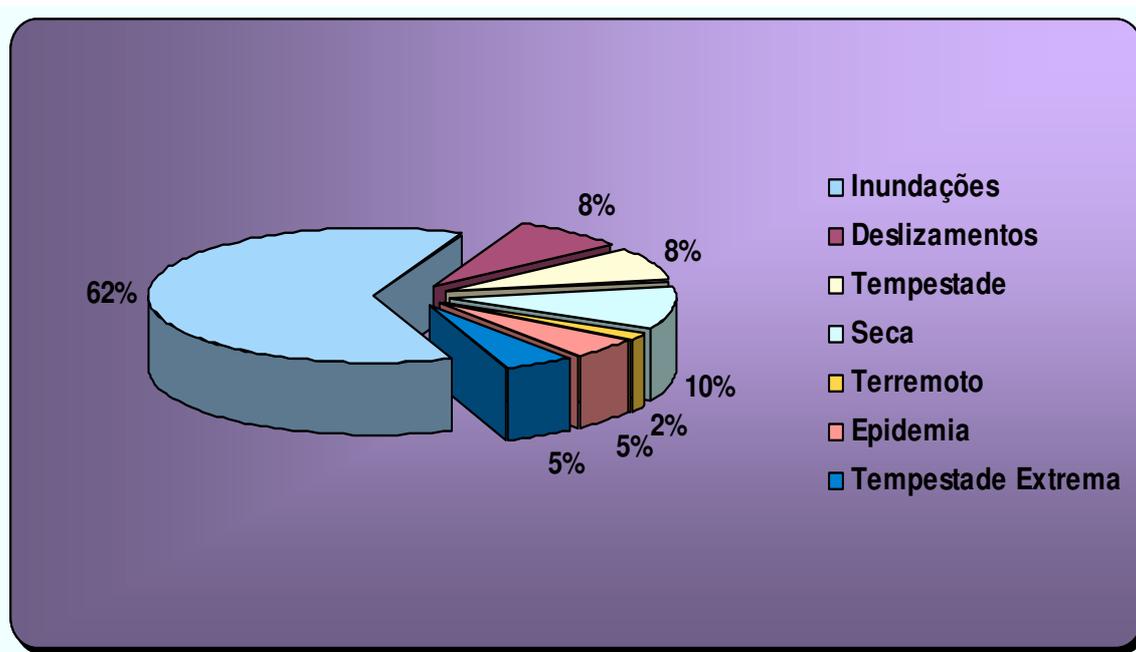
calamitoso - vinculada à falta de informação, carência de infra-estrutura básica, educacional e condições médicas insatisfatórias” (p.30).

Para Park (1991 apud Vicente 2005) o aumento da vulnerabilidade humana aos acidentes naturais durante o século XX é resultado da expansão da população e do desenvolvimento econômico. “O crescimento da população e a elevação de mobilidade encorajam o assentamento em áreas de risco, um problema particularmente flagrante em países subdesenvolvidos.” (VICENTE, 2005, p.9), principalmente quando se fala de países pobres localizados nos trópicos, como também chamam a atenção Vicente e Nunes (2011): nesses, mesmo montantes pluviais não tão expressivos vitimam um contingente significativo de pessoas. Isso se dá devido à combinação de uma infraestrutura precária, com a baixa resiliência de vasta parcela da população e o grande suprimento de energia para a formação de eventos atmosféricos disponíveis nessa porção do globo.

Essa discussão faz alusão à teoria da Sociedade de Risco de Beck (1997) e Giddens (1991), citada por Marchezini (2009) “Esta teoria deslocou a ideia do perigo e do risco como eventos excepcionais para sua compreensão na própria estrutura social, ou seja, os riscos produzidos na e pela modernidade são fabricados socialmente, procedem da incisiva intervenção humana sobre o meio.” (p.50). Para os dois teóricos da Sociedade de Risco, portanto, o risco é uma produção social. Como mesmo aponta Marandola e Hogan (2004) “A própria natureza dos riscos não está circunscrita a uma dimensão da realidade, mas exprime toda a complexidade da sociedade contemporânea em seus diferentes embates e naturezas” (p.1).

Quanto à localização do risco, Esteves (2011), diz que sua distribuição espacial se concentra nas áreas urbanas, dado que nesses locais as formas de uso e ocupação do solo são mais conflitantes, determinando situações de perdas potenciais e afetivas. “A ocupação do solo exige cuidados especiais no momento do planejamento para reduzir desastres ecológicos que se traduzem por deslizamentos, inundações e esgotamentos de solos.” (ROSA FILHO e CORTEZ, 2010, p.36). Neste contexto, o aspecto político tem um papel fundamental para erradicação ou acentuação da vulnerabilidade de uma sociedade (VICENTE, 2005), uma vez que é ele que faz o intermédio entre os interesses do mercado e os interesses da sociedade. Contudo, não é o que assistimos hoje. A lógica do mercado, principalmente o imobiliário, tem resultado na ocupação inadequada sobre áreas de risco. Portanto, o crescimento no número de ocorrências catastróficas, está relacionado com o aumento da vulnerabilidade humana.

Todos os eventos naturais que apresentam relações estreitas com as questões da vulnerabilidade e do risco, sendo que nesta investigação é dado destaque às inundações e aos deslizamentos de encosta associados a eventos pluviométricos intensos. De acordo com Carvalho e Galvão (2006), esses são os principais fenômenos relacionados a desastres naturais que ocorrem no Brasil. No período de 2000 a 2010, eles foram os principais responsáveis pelo total de desastres naturais ocorridos no país, como mostra a Figura 4.



**Figura 4 - Principais desastres naturais no Brasil no período de 2000 a 2010**

Fonte: EM-DAT (2011), organizado pela autora.

De acordo com os dados do EM-DAT, de 2000 a 2010, ocorreram 60 desastres naturais no país, afetando mais de 7 milhões de pessoas e causando a morte de 1.711, lembrando que o EM-DAT considera desastre natural o evento que provoca ao menos 10 mortos e/ou 100 afetados e/ou necessite de auxílio externo para sua recuperação. As inundações foram as que mais vitimaram nesse período, somando 37 ocorrências que afetaram cerca de 4,5 milhões de pessoas e mataram cerca de 1.280. Todavia, “Apesar das inundações serem os processos que produzem as maiores perdas econômicas e os impactos mais significativos na saúde pública, são os deslizamentos que geram o maior número de vítimas fatais.” (CARVALHO e GALVÃO, 2006, p.12).

A inundação   um fenômeno natural dos cursos d’água, pois todos os rios têm suas áreas de inunda o. Porém, quando o homem ocupa essas áreas, a inunda o passa a ser um problema. De acordo com o trabalho de Castellano (2010), as inunda es podem ser de

dois tipos: as ocasionadas pelo transbordamento natural dos rios, em função de chuvas de alta intensidade e do escoamento da bacia, ou as ocasionadas pelo processo de urbanização que resultam na impermeabilização do solo, impedimento da infiltração e aumentando as vazões médias de cheia, na alteração dos canais dos rios; nas canalizações dos rios que tendem a aumentar consideravelmente a vazão, obstrução de rios e canais por lixos e sedimentos, reduzindo o escoamento da água; no assoreamento de rios, fator que tende a causar e agravar as inundações, entre outros fatores que podem contribuir para o aumento no número de inundações dos rios e, assim, causar danos socioeconômicos.

Os deslizamentos de terra também são processos que ocorrem naturalmente em função do processo de modelagem do relevo, resultante da ação contínua do intemperismo e de processos erosivos, associados à ação da gravidade. “Pode-se mesmo dizer que, numa escala geológica (milhares de anos), é certo que algum deslizamento vai ocorrer em todas as encostas” (CARVALHO e GALVÃO, 2006, p.12). Além disso, podem ocorrer onde as ações humanas alteraram as características naturais do terreno, influenciando nas condições de equilíbrio da vertente, “a remoção da vegetação original e a ocupação urbana tendem a tornar frágil o equilíbrio naturalmente precário, fazendo com que os deslizamentos passem a ocorrer em escala humana de tempo (dezenas de anos ou mesmo anualmente)” (CARVALHO e GALVÃO, 2006, p.12). Assim, regiões serranas e com intensa urbanização, são cenários propícios para a deflagração desse evento. (MACEDO e VEDOVELLO, 2007).

Conhecer as principais causas (Tabela 2) e os principais condicionantes (Tabela 3) dos deslizamentos é fundamental para a adoção de medidas preventivas. “É importante frisar que embora existam diferentes agentes deflagradores de deslizamentos, as chuvas constituem o principal deles, em especial para as condições climáticas e geológico-geotecnicas do Brasil” (MACEDO e VEDOVELLO, 2007, p. 80). Carvalho e Galvão (2006) apontam também que a falta de infraestrutura urbana contribui para a ocorrência desse fenômeno.

**Tabela 2 - Principais Causas dos Deslizamentos**

CAUSAS DOS DESLIZAMENTOS		
Causas Primárias	Causas Secundárias	Efeito Geral
- terremotos, vulcanismo, ondas gigantes (tsunamis); - chuvas contínuas e/ou intensas; - oscilações térmicas; - erosão e intemperismo; - vegetação (peso, ação radicular); - ações humanas (cortes, depósitos de materiais, estruturas construídas, aterros, tráfego, explosões e sismos induzidos); - oscilações naturais ou induzidas do nível d'água em subsuperfície; - desmatamento.	- remoção de massa; - sobrecarga; - solicitações dinâmicas (vibrações); - pressões em descontinuidades do terreno (p.ex. entrada de água ou crescimento de vegetação em fraturas das rochas).	Aumento da solicitação sobre os materiais componentes da encosta, acarretando variações nas condições de tensão no talude.
	- diminuição nas propriedades de coesão e ângulo de atrito dos materiais presentes nas encostas; - variações nas relações de tensões, estruturas e geometria dos materiais presentes nas encostas.	Redução da resistência ao rompimento / cisalhamento dos materiais componentes da encosta

Fonte: SANTOS, R. F. (Org.) (2007, p. 80).

**Tabela 3 - Agentes Condicionantes dos Deslizamentos**

AGENTES CONDICIONANTES DOS DESLIZAMENTOS			
PREDISPONETES		EFETIVOS	
Grupo ou Tipo de Condicionante	Características condicionantes	Preparatórios	Imediatos
<b>Clima</b>	- pluviosidade - temperatura - sazonalidade	- chuvas - variações de temperatura - dissolução química - erosão eólica e pluvial - presença de nascentes ou fontes de água, mananciais, e surgências d'água. - oscilações do nível d'água subterrânea ou em sub-superfície. - desmatamento - lançamento de lixo e entulho - remoção da cobertura vegetal - execução de cortes e aterros e deposição de materiais - concentração de águas pluviais e servidas	- chuvas intensas e/ou contínuas; - vento - fusão de gelo e neve - tremores de terra - vibrações produzidas por tráfego e explosões - intervenções antrópicas inadequadas, como por exemplo cortes e aterros mal dimensionados - vazamentos nas redes de abastecimento de água, nas redes de esgoto e em fossas
<b>Substrato</b>	- tipo de material (rochas, solos, depósitos e sedimentos) - propriedades físico-químicas dos materiais - estruturas geológicas internas (foliação, xistosidade, juntas, fraturas) - relações geométricas entre perfis de alteração e horizonte de solos		
<b>Relevo</b>	- declividade - tipo do perfil da encosta - amplitude		
<b>Águas superficiais e subsuperficiais</b>	- escoamento - infiltração - nível d'água - dinâmica e geometria do fluxo de água em sub-superfície.		
<b>Vegetação</b>	- cobertura e proteção superficial - evapotranspiração - ação radicular - peso		
<b>Uso e ocupação da terra</b>	- tipos de ocupação urbana - densidade de ocupação - agricultura - obras de engenharia		

Fonte: SANTOS, R. F. (Org.) (2007, p. 81).

Para Thomaziello (2007) é imprescindível que toda ação humana seja precedida de estudos cautelosos de impacto e de planejamentos adequados a cada realidade e contexto, de modo a prever medidas mitigatórias para os efeitos negativos. A prevenção de acidentes relacionados a deslizamento de encostas e inundações deve, portanto, fazer parte da gestão do território. Para Castellano (2010) o principal meio de prevenção é o planejamento urbano que para Silva (2006, p. 6) “refere-se ao processo técnico para transformar as cidades para atenderem aos objetivos de pleno desenvolvimento das suas funções sociais e garantir o bem-estar de seus habitantes.” Essa autora enfatiza essa questão no caso das áreas costeiras.

A Zona costeira brasileira merece uma atenção especial, tanto pela diversidade de ecossistemas nesse espaço geográfico, quanto pelo fato de concentrar mais de 20% da população brasileira e reunir parcela de conflitos socioambientais na apropriação e uso dos recursos naturais. As várias formas de ocupação e uso do solo na zona costeira, a diversidade de atividades humanas aí desenvolvidas e os diversos quadros naturais fazem com que o planejamento territorial seja um instrumento fundamental na definição do futuro desse espaço em busca da construção da sustentabilidade urbana. (SILVA, 2006, p.1)

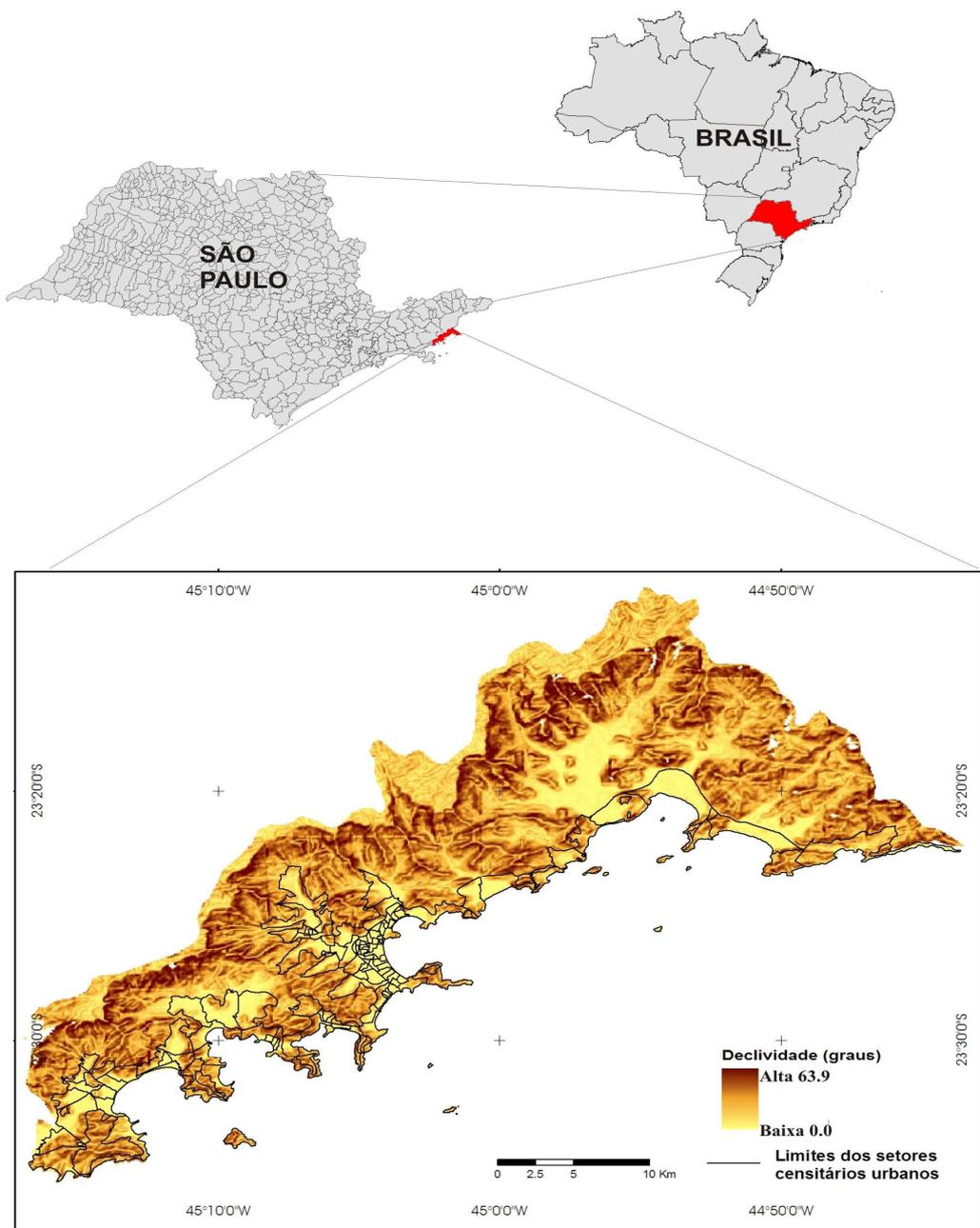
Estando Ubatuba localizada na zona costeira do país, torna-se necessário o estudo sobre a vulnerabilidade da população de Ubatuba frente aos eventos de inundação e deslizamentos causados pela precipitação, uma vez as características físicas e sociais do município o tornam suscetível a esses episódios.

## 6. Caracterização da Área de Estudo

### 6.1 Aspectos Físicos

O município de Ubatuba está localizado no Litoral Norte do estado de São Paulo (Figura 5), região atravessada pelo Trópico de Capricórnio e que é, em especial, uma área bastante chuvosa devido à “complexa circulação atmosférica, fruto da atuação desigual de sistemas tropicais e polares. Estes últimos, ainda que não dominantes na maior parte do tempo, determinam o ritmo climático da região” (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1996, p.76). Atua no local, principalmente no verão, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Esse fenômeno está associado à períodos prolongados de enchentes (ROCHA e GANDU, 1996).

Uma das grandes características associadas à ZCAS está na formação de uma extensa banda de nebulosidade que vai desde a Amazônia e se estende por todo Brasil no sentido noroeste-sudeste até o Oceano Atlântico, sendo facilmente identificada nas cartas sinóticas e imagens de satélite como uma área convectiva de baixa pressão que persiste por vários dias estacionada sobre uma mesma região, sendo mais freqüente no verão quando a Massa Equatorial Continental está mais atuante e alimentando de umidade toda extensão dessa zona de instabilidade. (ROSEGHINI, 2007, p.26-27)



**Figura 5 - Localização da área de estudo. (Elaborado por Koga-Vicente)**

O município distribui seus 711 km<sup>2</sup> no sentido SW-NE, e “caracteriza-se pela presença marcante da Serra do Mar muito próxima do litoral e pela forte declividade de suas escarpas e esporões” (SANT’ANNA NETO, 1990, s/p). A Serra do Mar, que apresenta altitudes superiores à 900m e declividade acima de 20%, e a subparalela Serra da Mantiqueira, formam os alinhamentos orográficos mais significativos do território brasileiro. “Ela forma um paralelismo quase perfeito com a linha da costa da qual se aproxima bastante, deixando lugar apenas para estreitas planícies litorâneas e, em alguns

trechos, terminando diretamente sobre as águas oceânicas” (CONTI, 1975, p.25). Este trecho do litoral se desenvolveu, em grande parte, num pacote de sedimentos do quaternário. A planície costeira aliada às estruturas da Serra do Mar é dominada por costas altas, intercaladas por pequenas planícies e enseadas, formando praias de bolso (BRIGATTI e SANT'ANNA NETO, 2008).

Dessa forma, as chuvas dinamizadas pela orografia, têm presença marcante em Ubatuba, segundo Sant'Anna Neto (1990), uma vez que as serras de Juqueriquerê e de São Sebastião e a disposição geral da Serra do Mar formam uma barreira à circulação dos ventos, ocasionando as precipitações a barlavento da serra. Assim, a dinâmica dos sistemas atmosféricos atuantes na região, juntamente com a orografia, é responsável pelo entendimento dos volumes elevados de precipitação ao longo do ano no município, cuja média pluviométrica é próxima de 2.600 mm por ano.

Em razão de suas características geomorfológicas, altimétricas e posição a barlavento da atuação dos sistemas atmosféricos (responsáveis por elevados totais pluviométricos), o Litoral Norte apresenta uma flora exuberante, podendo ser classificada em dois grandes grupos, descendo pelas encostas até a orla marítima: a Floresta Perenifólia Hidrófila Costeira, também denominada Mata Atlântica, e a Vegetação Litorânea (praias, restingas, dunas e manguezais) (BRIGATTI e SANT'ANNA NETO, 2008, p.26)

Tavares (2010) corrobora, dizendo que as formas de dissecação muito intensas e o elevado grau de fragilidade potencial, tornam a área naturalmente suscetível a processos de instabilidade, como os deslizamentos de terra. De acordo com Nunes *et al* (1994, p.54) “as encostas da Serra do Mar são naturalmente instáveis, sendo que os processos de movimento de massa fazem parte da sua dinâmica”.

Aliado às suas características físicas e de uso e ocupação do solo, principalmente ao que tange à ocupação de áreas marginais aos rios e à suas desembocaduras, a dinâmica das marés desempenha importante papel nos episódios de inundações do município.

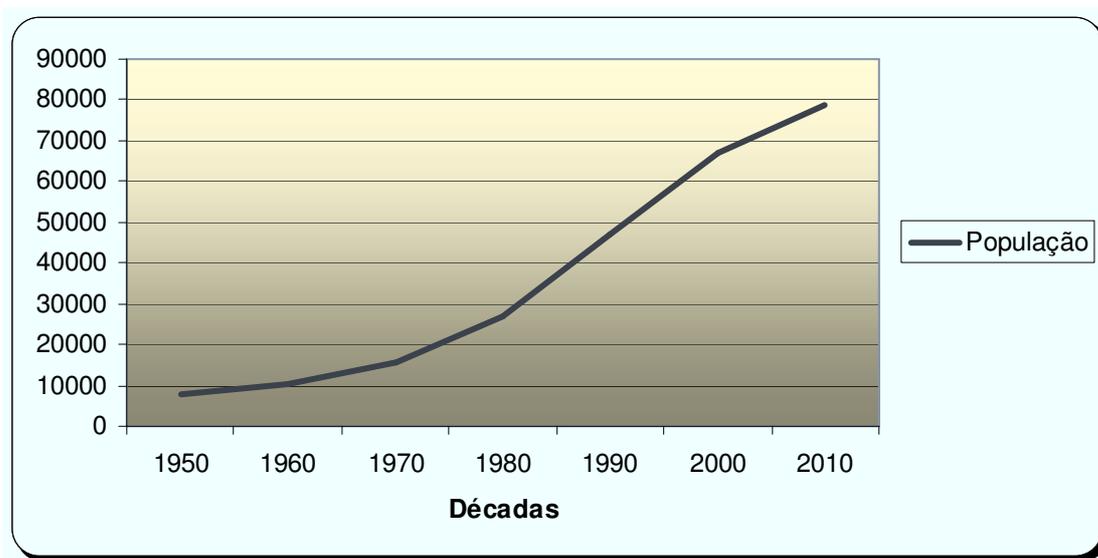
(...) a ocorrência de marés de sizígia (relacionadas a fatores astronômicos) concomitantemente aos episódios de marés meteorológicas, relacionadas e condicionadas pelas passagens frontais, interfere diretamente sobre os valores de vazão dos rios (aumentada pelo acréscimo pluvial) e sobre a penetração das águas salobras nos mangues e canais fluviais. (BRIGATTI, e SANT'ANNA NETO, 2008, p.28)

Para esses autores, esse fenômeno é intensificado nos meses de abril e maio, período em que há o deslocamento do Equador Térmico, o qual proporciona o aquecimento da Corrente do Brasil, resultando em episódios que provocam os maiores valores de aumento do nível do mar.

Dessa forma, as características climáticas, aliadas à geomorfologia do terreno, à pequena extensão da planície costeira, e à dinâmica oceânica, tornam a região potencialmente frágil, que, somadas com ocupação irracional e a construção de inúmeras rodovias (BRIGATTI e SANT'ANNA NETO, 2008), são responsáveis pelo número de eventos catastróficos relacionados à precipitação levantados durante o trabalho.

## 6.2 Aspectos Históricos e Socioeconômicos

A estreita planície de Ubatuba apresenta uma taxa de urbanização de 97,6% (SEADE, 2010) e assenta 79.718 habitantes (IBGE, 2011). Assim como os demais municípios brasileiros, vem apresentando crescimento populacional positivo ao longo das últimas décadas, como mostra a Figura 6.



**Figura 6 - Evolução Populacional 1950 – 2010 (Elaborado pela autora)**

**Fonte:** IBGE Cidades, 2011; TAVARES, 2010.

Como mostra a história, Ubatuba passou por momentos de grande ascensão e prosperidade, assim como também viveu crises que a levaram à decadência e isolamento. Silvio César Fonseca (2008) nos conta que, diferentemente das cidades litorâneas vizinhas, Ubatuba teve todo o seu processo de colonização ligado ao Rio de Janeiro. Após grandes

confrontos entre os índios Tupinambás da aldeia Iperoig (primeiros habitantes da região) e os portugueses e franceses, pela posse da região, o governador do Rio de Janeiro, com a intenção de assegurar a área aos portugueses, elevou a aldeia de Iperoig à categoria de Vila em 1637 com o nome de Vila Nova da Exaltação à Santa Cruz do Salvador de Ubatuba, a qual, após uma ordem do rei, foi subordinada a São Paulo.

Os primeiros habitantes da vila viveram de uma agricultura de subsistência até o final do séc. XVIII, época da descoberta de ouro nas Minas Gerais, em que “Com o início da lavoura da cana-de-açúcar, passaram a exportar açúcar e aguardente (...), além de farinha de mandioca e outros alimentos para o abastecimento da região das Minas” (FONSECA, 2008, s/p). Não obstante, em 1787 foi decretado que todas as embarcações seriam obrigadas a descarregar suas mercadorias no porto de Santos. Isso fez com que Ubatuba entrasse em decadência e com que muitos dos produtores abandonassem a região.

A situação começou a melhorar com a abertura dos portos às "nações amigas" em 1808, medida essa que beneficiou diretamente a Vila de Ubatuba. “(...) O café passou a ser cultivado na região e, depois, em todo o Vale do Paraíba, por um grande contingente de escravos negros e, as transações comerciais de importação e exportação do ouro negro (o café) e de outras mercadorias no porto ubatubano cresceram e enriqueceram cafeicultores, comerciantes e tropeiros”. (FONSECA, 2008, s/p). Ubatuba passou então a ocupar um lugar de destaque na renda municipal do Estado e ganhou "status" de capital, o que fez com o porto fosse reaberto e que a Baía de Ubatuba se tornasse o porto mais movimentado da Capitania de São Vicente. A riqueza se tornou visível em novas construções e os ricos exportadores voltaram a reativar seus negócios no município. Assim a Vila de Ubatuba chegava ao seu apogeu, sendo elevada à categoria de município.

No entanto, como assim aponta Silvio César Fonseca (2008), “a construção da ferrovia Santos-Jundiaí e, posteriormente, de outras, o deslocamento da produção do café para as férteis e extensas terras do Oeste Paulista (...) e, por fim, a Abolição da Escravatura, provocaram uma irreversível mudança na economia brasileira”, (s/p) as quais fizeram com que Ubatuba entrasse em decadência. “O Porto foi fechado, extinguiram-se fazendas e ubatubenses deixaram suas terras. As estradas até o Planalto e as plantações foram engolidas pela mata atlântica. Prédios abandonados acabaram em ruínas e desmoronaram.” (FONSECA, 2008, s/p). Desse período em diante, até 1932 Ubatuba ficou isolada. Não havia estrada terrestre ao longo do litoral e toda a comunicação era realizada através de canoas. Sua população atingiu o marco de duas mil pessoas nessa época.

Em 1933 foi construída uma estrada ligando o município à Taubaté, iniciando uma nova etapa na história de Ubatuba. “O Município passou a contar com uma ligação permanente com o Vale do Paraíba de onde vieram os primeiros turistas reaquecendo a economia ubatubana. No início da década de 50, com a abertura da SP55: Ubatuba-Caraguatatuba intensificou-se o turismo e a especulação imobiliária” (FONSECA, 2008, s/p). Aos poucos, Ubatuba começou a desenvolver a sua vocação turística, sendo elevada à Estância Balneária em 1967, e recebendo em 1972 a rodovia BR-101, (Rio Santos), a qual deu um grande impulso à região. Com ilhas, cachoeiras e mais de 70 praias, o município vem fortalecendo cada vez mais sua vocação turística, a qual corresponde por 80% da atividade econômica do município, sobretudo na forma residências secundárias, principal motor da urbanização (TAVARES, 2010).

Embora essa nova vocação tenha trazido benefícios à região, ela também desencadeou uma série de problemas relacionada ao uso e ocupação. Como diz Castro (2002), esse incremento populacional do litoral, somado à urbanização acelerada, fez com que crescessem também as áreas de miséria, as quais, na maioria das vezes, não têm infraestrutura adequada, como abastecimento de água e coleta de esgoto e resíduos sólidos.

Na década de 1970, antes da construção da Rodovia BR-101, a ocupação urbana de Ubatuba era rarefeita ao longo da costa, à exceção da área central, que concentra um adensamento maior de população, sendo a sede do Município. A BR-101 contribuiu enormemente para um crescimento desordenado e acelerado da região, com o aumento do turismo e sem planejamento adequado. A região costeira passou, então, a ser ocupada por loteamentos predominantemente de segunda residência, principalmente na parte sul do município, contendo, ainda, alguns pequenos núcleos de população fixa, comércio e serviços. (CASTRO e BRUNA, 2002).

Existem inúmeros instrumentos que visam regular o uso e a ocupação do solo no território nacional, porém, “nenhuma legislação ou instrumento de controle será suficiente se não forem considerados os aspectos sócio-econômico-ambientais e suas inter-relações” (CASTRO e BRUNA, 2002, p.1).

A Constituição de 1988 tornou os municípios entes autônomos na Federação, cabendo a eles, através dos artigos 182 e 183, a gestão de uma política de desenvolvimento urbano sustentável, que garanta o bem estar da população e o cumprimento das funções sociais da propriedade e da própria cidade. Em 2001, com a criação do Estatuto das Cidades, foram regulamentados todos os artigos da Constituição Federal, e também foram

estabelecidas diretrizes gerais de política urbana, sendo o Plano Diretor o instrumento mais importante do município para regular o uso e a ocupação do solo em seu território de acordo com as leis federais e estaduais pertinentes.

No caso de Ubatuba, que abriga em parte o Parque Estadual da Serra do Mar, área de Proteção Ambiental, verifica-se que inúmeros órgãos públicos, estaduais e federais, estão envolvidos no controle e fiscalização do uso e ocupação da terra do município, tais como o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), o Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e o Instituto Florestal (IF), além do controle por parte da Prefeitura, que deve verificar se a ocupação e o uso estão de acordo com o Plano Diretor de Ubatuba (Lei Municipal n. 711, de 14/02/1984), (CASTRO, D. M. D L.; BRUNA, G. C, 2002). Dessa forma, embora haja a presença de tantos órgãos competentes fiscalizando o município, a ocupação da terra ainda se dá de maneira desordenada e irregular.

Luchiari (1999) aprofunda a discussão dizendo:

Se, de um ponto de vista positivo, a legislação ambiental restringe a expansão urbana desenfreada, por outro lado ela também restringe a utilização dos recursos naturais pelas populações tradicionais, criando um conflito evidente entre as leis de preservação ambiental e a sobrevivência econômica das populações caiçaras. O Parque é o espaço público, instituído pelo Estado, do qual os moradores tradicionais são expulsos. A praia – território também interdito para os moradores tradicionais pelas regras do mercado- transformou-se no território privado do turismo de elite. (LUCHIARI, 1999, p.96)

A especulação imobiliária significativa, intensificada pelo turismo, causou a “transferência de centenas de famílias para áreas de risco como morros e encostas, os quais favoreceram uma drástica mudança no cenário visual e topográfico da região e baixaram ainda mais a estabilidade das encostas.” (SOUSA *et al*, 2007, s/p), confirmando o que Tavares (2010) detectou em seu trabalho: que a mancha urbana do município se expandiu em grande parte nas encostas da Serra do Mar. “A expansão urbana ocorrida na década de 1990 avançou sobre áreas de encostas que, sem ocupação, já eram naturalmente suscetíveis a processos de instabilização, agravadas na atualidade com a instalação de assentamentos precários e a pobreza.” (TAVARES, 2010, p. 11).

E, embora o município abrigue loteamentos de média e alta renda, sendo eles, em sua maioria, de veraneio, a maior parte da população residente tem um rendimento médio

domiciliar per capita de R\$ 224,93 (IBGE, 2000) enquanto a média do Brasil é de R\$ 571,31(IPEA, 2001). Os chefes de família ganham em média, segundo o Censo de 2000, R\$ 761,00 e têm em torno de 6 anos de estudo.

Segundo o Secretário de Cidadania e Defesa Social de Ubatuba, Claudinei Salgado, o maior problema do município a regularização fundiária, por conta de ocupações. "Mais da metade dos 110 bairros de Ubatuba é irregular, ou seja, não existe. Não podemos solicitar verbas de infraestrutura se não regularizarmos essas áreas" (Estadão.com.br - 22 de fevereiro de 2010).

A atividade e ocupação industrial de Ubatuba são inexpressivas, limitando-se apenas em algumas indústrias alimentícias e de transformação de metais não ferrosos ou voltadas à construção civil. É o terceiro setor, principalmente as atividades ligadas ao turismo, que movimenta a economia do município, responsável pelo maior valor adicionado ao PIB com R\$571.464,00 (IBGE, 2007), seguindo a tendência do país.

No entanto, Luchiari (1999), traz um depoimento que contesta a ideologia de que o turismo é o grande bem feitor do município:

(...) o turismo existente em Ubatuba é basicamente sustentado pela segunda residência e não gera lucros para o município: “à parte a mão de obra demandada pela construção civil, este tipo de turismo não cria empregos, não dinamiza o comércio local, aumenta a especulação imobiliária e inflaciona os preços para a população local; além de deixar para a administração pública todo o lixo produzido durante as temporadas.” De março a Setembro a vida turística no município de esvai. (...) as atividades sociais e econômicas retraem-se a cada retorno de férias e feriados. (LUCHIARI, 1999, p.147)

A cidade deixa de oferecer serviços à sua população, que durante a temporada se encontra em grande variedade. Bares, restaurantes, atividades culturais deixam de existir e a cidade volta ao seu isolamento. Em temporadas, o município recebe uma população flutuante de 300 mil pessoas, podendo chegar a 800 mil no carnaval e Réveillon (Jornal Vale Paraibano, 2008), refrisando o que Tavares (2010) diz: “mais de 50% dos domicílios é para uso ocasional, ocupados na alta temporada durante o verão.”

Em seu trabalho Castro e Bruna (2002) colocam que

Dentre os municípios constantes do Macrozoneamento do Litoral Norte, Ubatuba apresenta o maior número de parcelamentos do solo, bem como o mais elevado índice de ocupação. A maioria dos parcelamentos encontram-se na área central, ficando a Costa Norte e a Região da Lagoinha com a maior parte de seus lotes vagos, indicando uma tendência de crescimento urbano nesses dois sentidos, principalmente por população flutuante de médio ou alto padrão, considerando o tamanho dos lotes. (CASTRO e BRUNA, 2002, p. 4)

De modo geral, o município se organiza da seguinte maneira: a parte norte, até a divisa com o estado do Rio de Janeiro, por ter acesso mais difícil e se localizar em região mais afastada do centro urbano, apresenta concentração menor de residências secundárias, com exceção das praias do Félix e Itamambuca que, por estarem mais próximas do centro, possuem grandes loteamentos que abrigam populações de média/alta renda. Nesse setor os recursos ambientais estão mais preservados e também se encontram vilas de população caiçara tradicional, como em Picinguaba, Almada e Prumirim. É aí que está, também, a maior bacia hidrográfica do município, tendo como seu principal afluente o rio Puruba.

O trecho que tem o menor número de loteamentos do município é entre Itamambuca e a praia da Fazenda, resultado do tombamento da Vila Picinguaba, em 1983, se tornando “Núcleo Picinguaba” em 1990, sede administrativa do Parque Estadual, na praia da Fazenda.

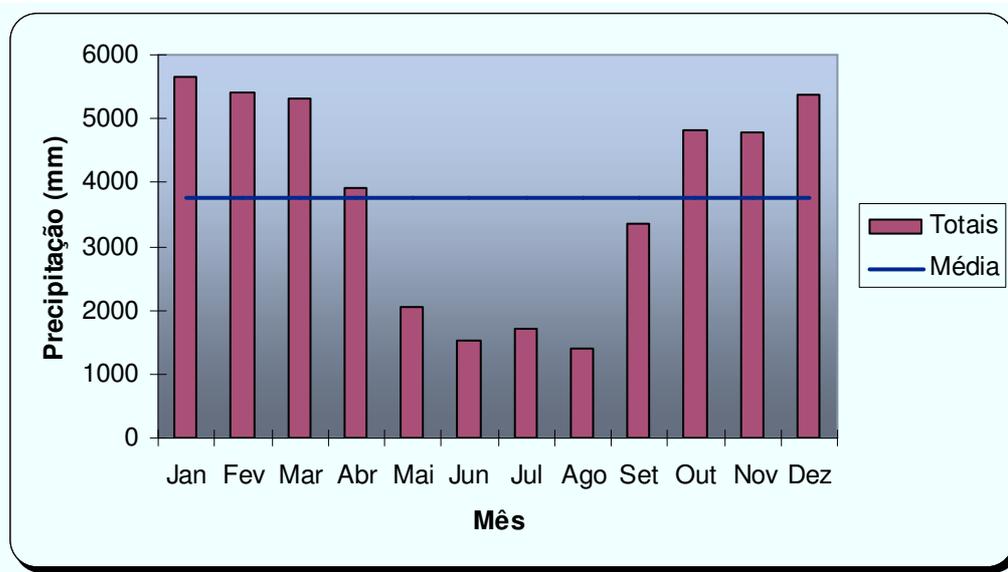
O centro de Ubatuba se insere na planície costeira entre o Rio Grande e o Rio Tavares, a qual compreende a maioria dos estabelecimentos de comércio e serviços e a maior parte da população fixa.

Já a área sul, contém um número maior de loteamentos de veraneio e apresenta expansão de ocupações irregulares e insalubres:

Em toda costa sul do município, as segundas residências, a infraestrutura urbana e os serviços relacionados ao turismo mobilizaram a paisagem. Partindo da Praia Grande, a mais frequentada de Ubatuba, quase todas as planícies encontram-se ocupadas e pressionam a ocupação dos sertões e das encostas” (LUCIARI, 1999, p. 178-179)

Assim, as características naturais da dinâmica da paisagem de Ubatuba, somadas à ocupação desordenada de seu território, agravadas pelos fluxos do turismo os quais, “imprimiram nas paisagens locais do litoral norte paulista novos fixos (infraestrutura, rede viária, imóveis residenciais e comerciais, etc).” (LUCIARI 1999, p.182) têm potencializado os impactos socioambientais deflagrados pela precipitação no município.

Medidas que visam conter os problemas deflagrados por precipitações intensas se tornam necessárias, principalmente nos meses de verão, quando há maior movimentação de pessoas e que coincide com o período mais chuvoso da região, conforme pode ser apreciado na Figura 7, que demonstra que a temporada de volumes mais elevados de chuva, acima da média histórica, se estende de outubro a abril.



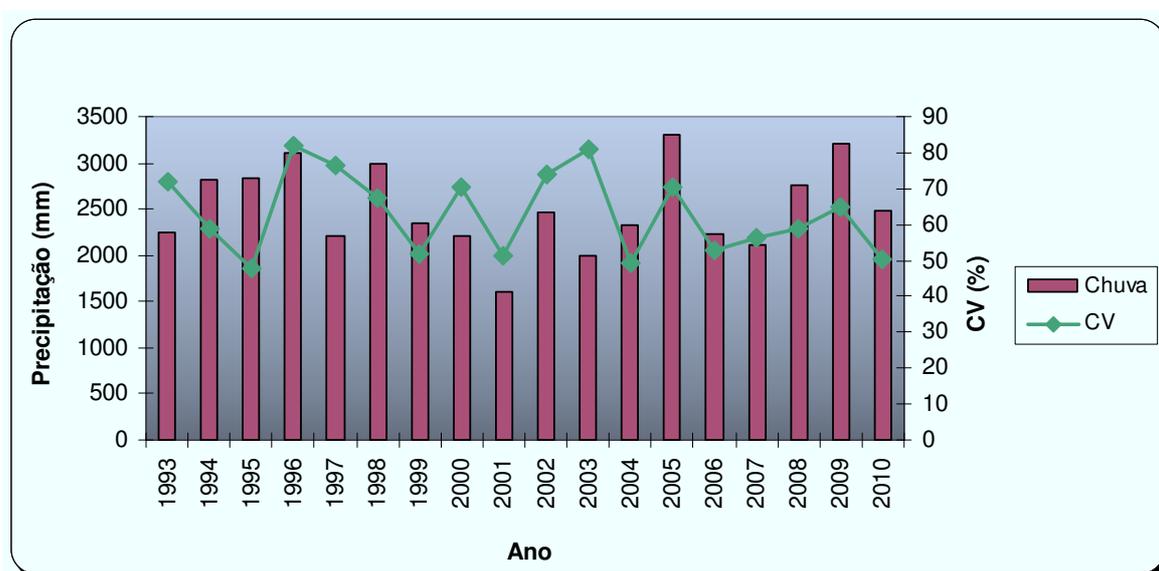
**Figura 7 - Distribuição mensal da precipitação durante o período de 1993 – 2010 para a Estação Ubatuba do CIAGRO/ IAC (2011).**

Fonte: CIAGRO/IAC, 2011.

## 7. Análise dos Resultados

Pelos dados obtidos e analisados, é possível afirmar que os anos mais chuvosos e que apresentaram maior coeficiente de variação da precipitação anual foram os que tiveram mais registros e/ou vítimas de ocorrências calamitosas relacionadas a deslizamentos de encosta e inundações, como mostram a Figura 8 e a Tabela 4.

O volume precipitado, assim como sua distribuição ao longo das horas e/ou dias, em conjunto com as fragilidades do local, também foram observados e identificados como fatores deflagradores dos problemas registrados.



**Figura 8- Precipitação Anual, 1993-2010 para a Estação Ubatuba do CIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIAGRO/IAC, 2011.

**Tabela 4 - Ocorrência e número de vítimas, com destaque para os fatais**

<b>ANO</b>	<b>Nº OCORRÊNCIAS</b>	<b>Nº DE VÍTIMAS</b>	<b>MORTES</b>
1994	1	71	1
1995	3	118	0
1996	1	828	11
2001	1	1	1
2002	2	141	0
2003	2	122	2
2004	3	NI	0
2005	5	*232	0
2006	3	97	0
2008	2	36	0
2009	5	527	2
2010	2	*1	1

**Fonte:** Diversas conforme mostra a Tabela 1.

\*Números incertos devido à falta de informação.

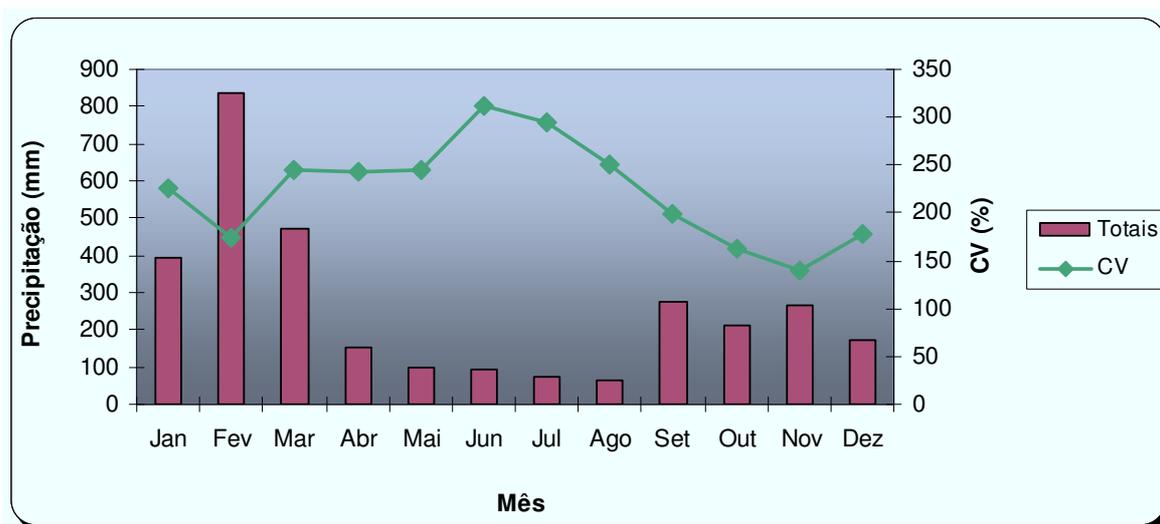
**NI** – Não existe a informação.

Para comprovar a afirmação acima, foram feitas correlações entre a precipitação e as ocorrências de eventos calamitosos dos anos que apresentaram maior volume precipitado e observado o maior coeficiente de variação, assim como também o maior número de ocorrências e vítimas.

### **7.1 Análise do ano 1996**

Esse ano apresentou o maior coeficiente de variação: 85%, e um total de 3116,4 mm de chuva, com média mensal de 259,7 mm. Como o coeficiente aponta, esse total elevado de precipitação não foi bem distribuído ao longo do ano. Os dados do IAC mostram que o mês mais chuvoso do ano foi fevereiro (Figura 9), com um acumulado de 836,6 mm de chuva e coeficiente de variação de 180 %. Esse dado vai ao encontro da ocorrência de deslizamento e inundação nas localidades Cachoeira da Escada, Bairro do Félix, km 25, rodovia Rio-Santos, rodovia Oswaldo Cruz km 42 e 75, Bairro Ipiranguinha, Picinguaba e Bairro Camburi, dos dias 12 – 14 de Fevereiro, as quais vitimaram 828 pessoas, matando 11 delas. Choveu, em 72h, cerca de 394,0 mm, sendo o dia 13 o dia mais chuvoso, com 240,8 mm, seguido do dia 14, com 147 mm, que na sequência somou 387,8 mm, como mostram os dados pluviométricos do IAC, a precipitação foi constante desde o dia 2 do mesmo mês, cessando apenas no dia 6 e continuando até dia o dia 16. A soma do acumulado dos dias anteriores foi de 205,9 mm, e dos dias seguintes aos desastres, 118,1

(Figura 10). Possivelmente o não cessar da chuva, somado ao montante elevado de precipitação, foram os responsáveis pela deflagração dos deslizamentos e das inundações que vitimaram essas pessoas, e não apenas o volume precipitado na data da ocorrência, o que vai na mesma linha de estudo elaborado por Nunes et al para a cidade litorânea do Guarujá (1989).



**Figura 9- Distribuição da precipitação no ano de 1996 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

**Fonte:** CIIAGRO/IAC, 2011.

A grande quantidade de chuva que infiltrou no solo durante esses dias sem dúvida teve um papel preponderante na instabilização da vertente do lugar. A água infiltrada, além de aumentar o peso das camadas, reduz o nível de coesão e atrito que dão a consistência ao solo. Somadas à água da chuva, tem-se também o tipo de solo, a inclinação da vertente, a ação da gravidade e a ocupação e ação do homem como potencializadores da fragilidade do terreno.

A inundações também pode ter sido resultado do acúmulo de água e da distribuição da chuva que, somados à compactação e impermeabilização do solo (através da pavimentação das ruas e construção de calçadas e edificações, os quais reduzem a superfície e concentram o escoamento das águas), ao desmatamento de encostas e assoreamento dos rios, à acumulação de detritos em galerias pluviais, canais de drenagem e cursos d'água, e à insuficiência da rede das galerias pluviais, podem ter causado a saturação do solo e o conseqüente transbordamento dos rios.

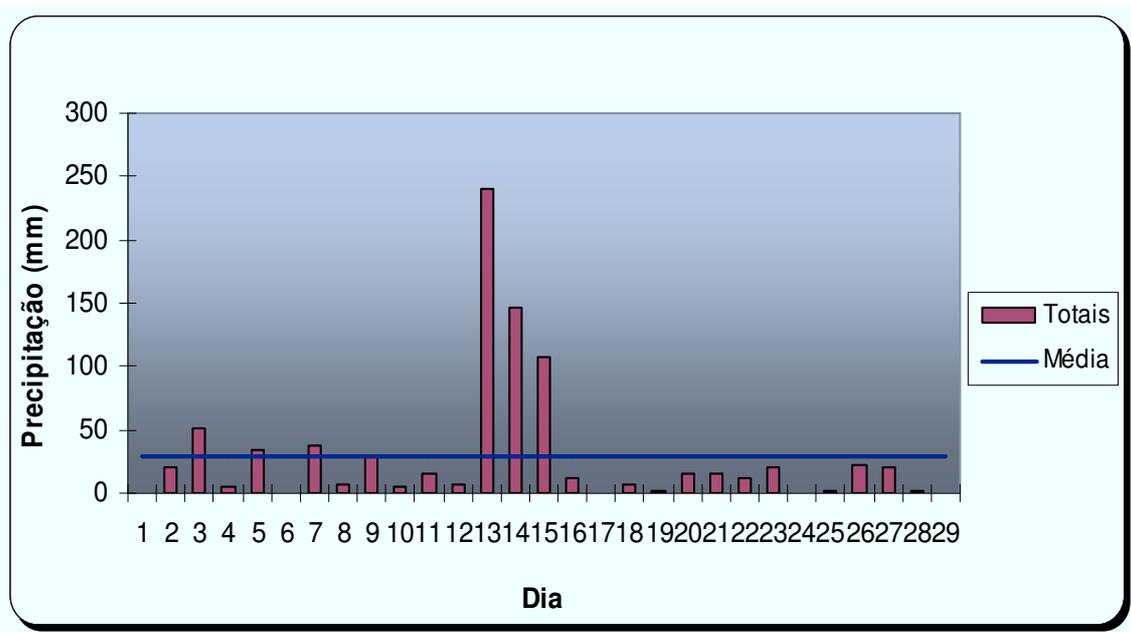


Figura 10- Distribuição da precipitação diária de fevereiro de 1996 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)

Fonte: CIIAGRO/IAC, 2011

## 7.2 Análise do ano 2002

Apesar de 2002 não ter registrado alturas de precipitação tão elevadas quando comparado a outros anos, apresentou um coeficiente de variação de 74%, evidenciando que a chuva foi bastante concentrada, como mostra a Figura 11 a seguir:

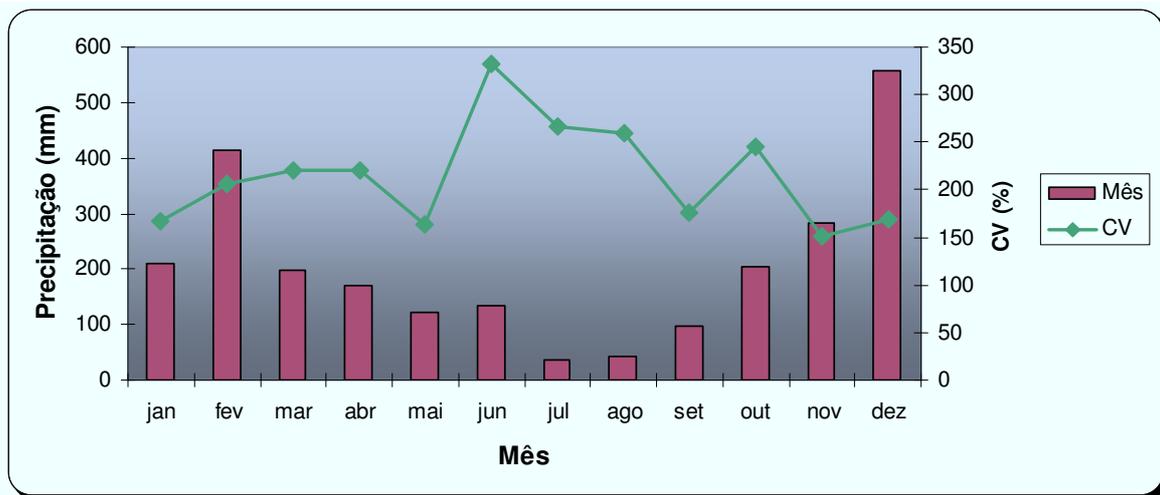
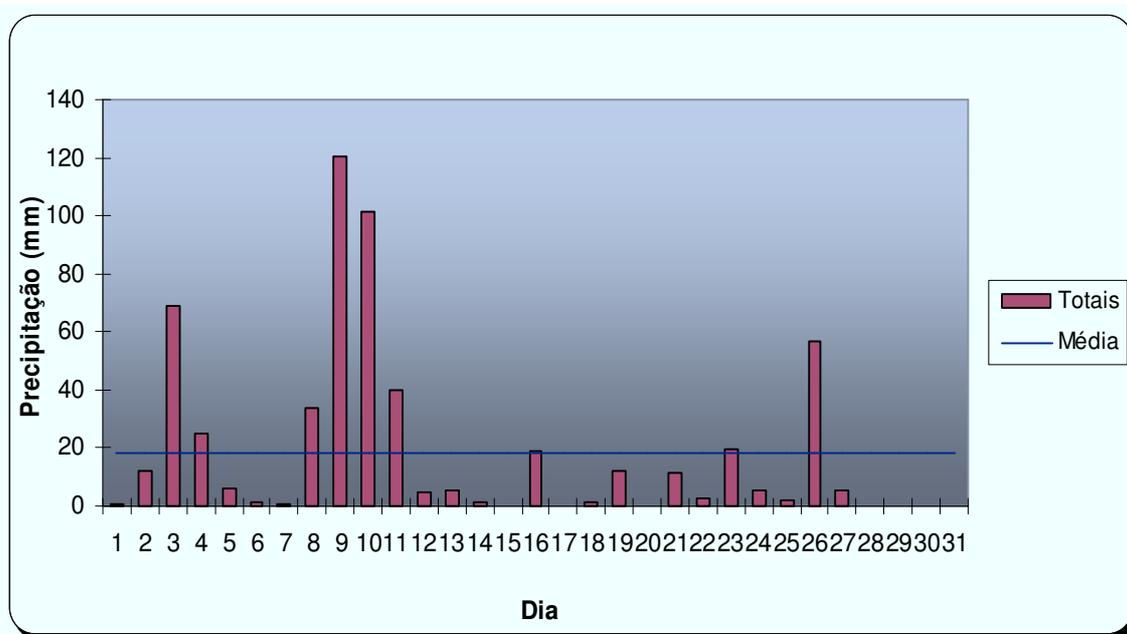


Figura 11- Distribuição da precipitação no ano de 2002 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)

Fonte: CIIAGRO/IAC, 2011.

Os meses de fevereiro e dezembro foram os mais chuvosos do ano. No primeiro, 61 pessoas foram atingidas por inundação após uma chuva de 164,2 mm que aconteceu entre os dias 2 e 3. Não foi possível encontrar informação quanto aos locais afetados, mas nesse mês a intensa atuação da ZCAS foi a principal causa das chuvas e das atividades convectivas na região sudeste. (CPTEC/INPE, 2002).

A elevada precipitação dos dias 7 a 10 de dezembro, com acumulado de 256,6 mm (Figura 12), foi responsável pela inundação que atingiu 20 famílias nos bairros: Figueira, Morro da Pipoca e Morro do Baixo Rio Grande. O CPTEC/INPE (2002) alertou que “as frentes frias que atuaram durante a segunda quinzena do mês proporcionaram a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)” responsáveis pelo montante precipitado durante o mês.

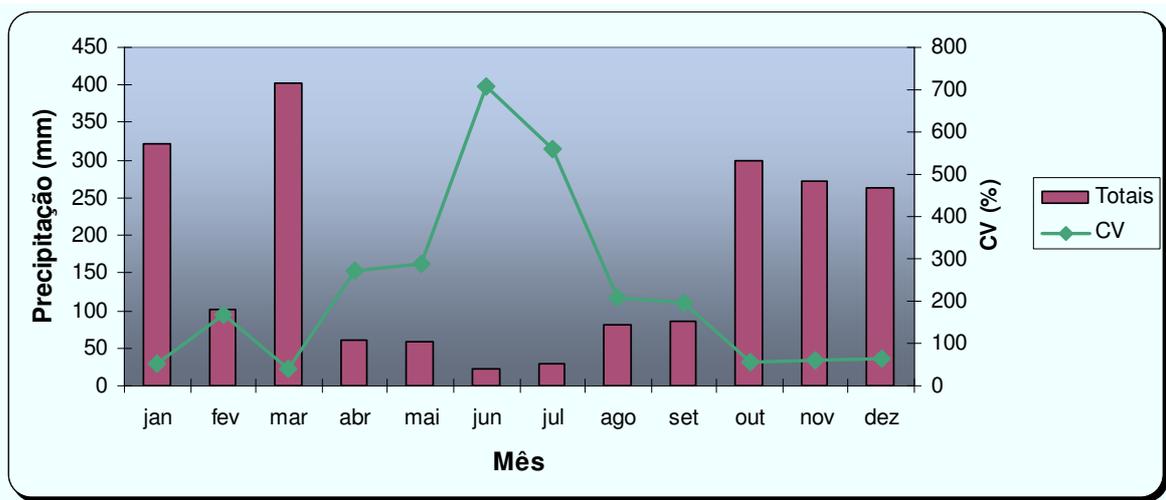


**Figura 12- Distribuição da precipitação diária de dezembro de 2002 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIIAGRO/IAC, 2011

### 7.3 Análise do Ano 2003

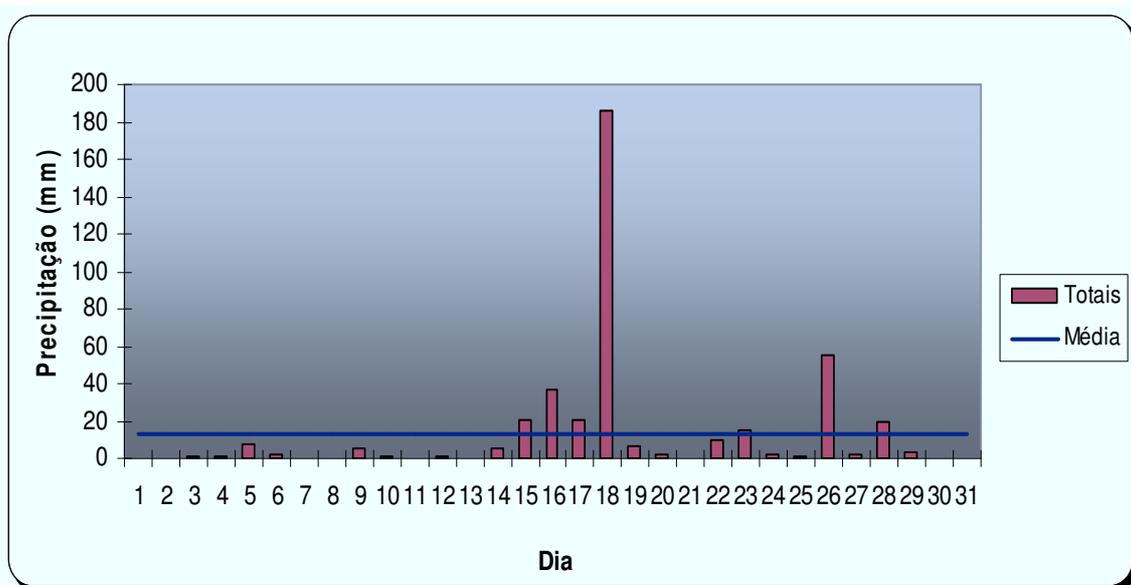
As chuvas de 2003 somaram 1998,3 mm, o que não coloca esse ano como o mais chuvoso; todavia, ele apresentou o maior coeficiente de variação, 80%, sublinhando que a precipitação foi concentrada em apenas alguns meses, como pode ser comprovado pelo exame da Figura 13.



**Figura 13 - Distribuição da precipitação no ano de 2003 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

**Fonte:** CIIAGRO/IAC, 2011.

Assim como mostra a Figura 13, o mês de março foi o mais chuvoso do ano, com um total de 402,9 mm. Nesse mês, nos dias 17 a 19, após acúmulo de 202,2 mm (Figura 14), 19 famílias foram atingidas por inundação e uma pessoa morreu no Centro e no Hortoflorestal. As combinações da configuração das ZCAS com a atuação dos sistemas frontais e convectivos, somados aos efeitos do El Niño com intensidade moderada foram os responsáveis por esse total elevado de precipitação, que atingiu o município nesses dias, causando a saturação da calha do rio, que foi o responsável pela inundação que atingiu essas famílias.



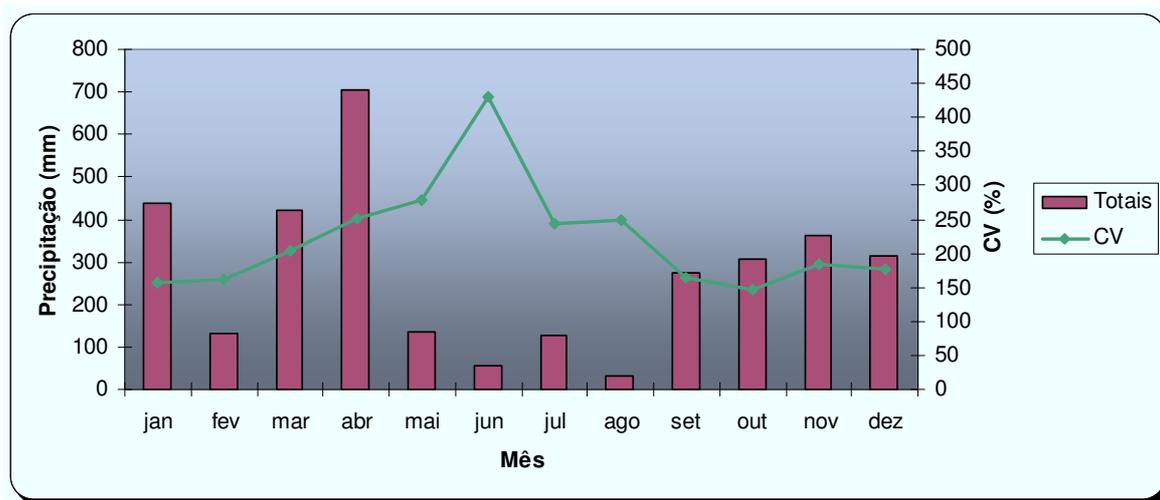
**Figura 14 - Distribuição da precipitação diária de março de 2003 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIIAGRO/IAC, 2011.

Já o final de novembro e o início de dezembro foram marcados por deslizamentos que atingiram 15 famílias e causaram um óbito nos bairros Pincinguaba e Morro do Baú, após o registro de 160 mm, volume esse relacionado à combinação das situações atmosféricas supracitadas. (Defesa Civil-IPMet, 2011). Resalta-se que a partir de setembro a área já acumulava altos montantes de precipitação (Figura 13).

#### 7.4 Análise do Ano 2005

Esse ano também apresentou ocorrências deflagradas por deslizamentos e inundações. O total de precipitação acumulado foi de 3310,5, com média de 275,9 mm e coeficiente de variação de 70%, valor que atesta que a chuva não foi bem distribuída ao longo do ano (Figura 15).



**Figura 15- Distribuição da precipitação no ano de 2005 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

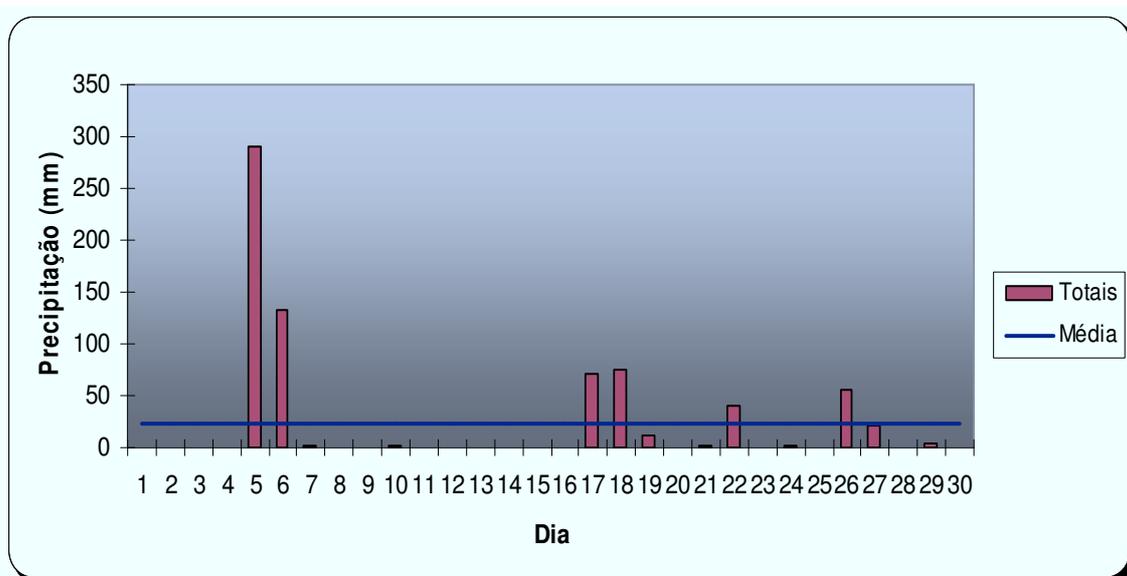
**Fonte:** CIIAGRO/IAC, 2011.

Nos dias 18 e 19 de Janeiro 100 pessoas foram atingidas por inundação em diversas localidades: Estufa I e II, Toninha, Perequê Mirim, Perequê Açú, Favela Anchieta, Rodovia Mário Covas (BR-101), Estrada da Cachoeira dos Macacos, Viela Seb. De Oliveira, Horto Florestal, Bela Vista e Bairro Monte Valério. A altura de precipitação nesses dias foi de 19,4 mm que, somada com o acumulado do dia 17, resultou em 99 mm. Esse volume de chuva, em conjunto com os fatores potencializadores citados anteriormente, podem ter deflagrado a ocorrência. De acordo com o CPTEC/INPE (2005), a atuação de sistemas frontais, a configuração de um episódio de ZCAS e o desenvolvimento de áreas de instabilidade ao longo do mês, foram responsáveis pelo acumulado de 439,6 mm, o qual ultrapassou à média histórica em aproximadamente 63 mm.

Abril foi outro mês que apresentou número elevado de vítimas, assim como o maior acumulado de precipitação do ano: 706,1 mm. Inundação e deslizamentos afetaram 645 pessoas nos dias 4 a 6 após chover 424,1 mm (Figura 16). De acordo com o Sistema Nacional de Defesa Civil (2005), os bairros mais afetados foram: Bela Vista, Corcovado, Ingá, Jardim Ipiranga, Ipiranguinha, Lagoinha, Maranduba, Perequê-Açú, Parque Guarani, Parque Vivamar, Itaguá, Toninhas, Enseada, Folha Seca, Ressaca, além da região central do Município. Nos bairros Belos Vista, Corcovado, Ingá, Jardim Ipiranga, Ipiranguinha e Lagoinha. Nesses locais ocorreram deslizamentos de encosta, o que se relaciona, também, à ocupação de áreas de risco. Nos demais bairros houve inundações, provocados pelo excesso de vazão, assoreamento e/ou lançamento de resíduos sólidos nos rios. Com

exceção da Folha Seca, todos os bairros abrigam concentrações urbanas ou de expansão urbana.

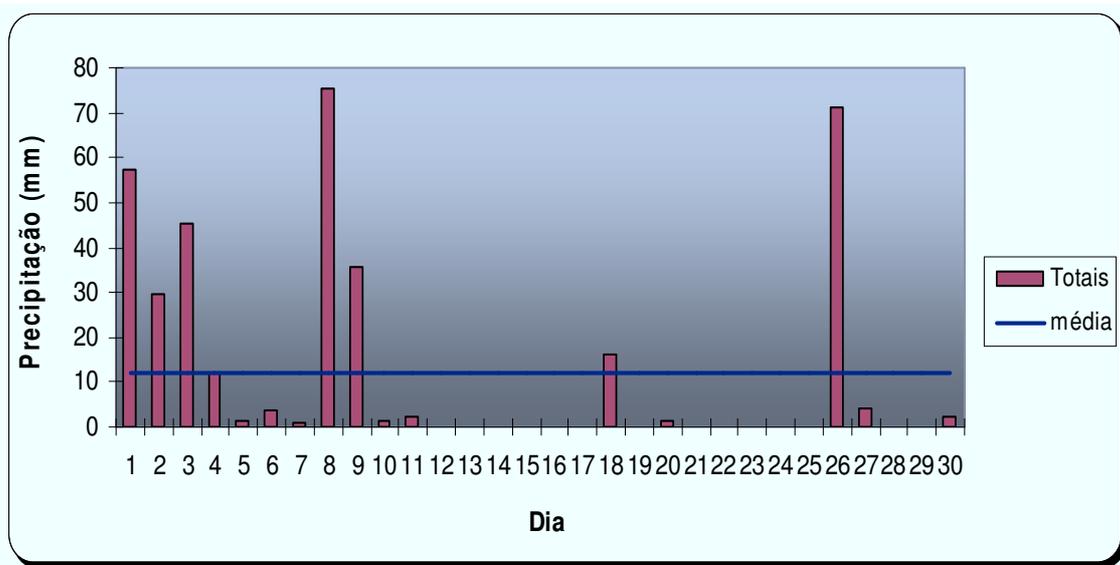
Os sistemas frontais e os vórtices ciclônicos e cavados em altos níveis foram os responsáveis por esse montante elevado de precipitação que atingiu a região nesses dias (CPTEC/INPE, 2005), o qual, segundo a Defesa Civil, foi desencadeador desses problemas.



**Figura 16- Distribuição da precipitação diária de abril de 2005 para a Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)**

**Fonte:** CIIAGRO/IAC, 2011.

No período de 1 a 10 de novembro desse ano também houve deslizamentos de terra. Na notícia não foram mencionadas as localidades nem o número de vítimas, mas há informação de que apenas durante esses 10 dias de chuva o total acumulado foi de 203,0 mm (de acordo com alguma série de precipitação mantida no município). A precipitação vinha ocorrendo desde o final de outubro e só cessou no dia 11 de novembro (Figura 17), o que pode ser uma explicação para a ocorrência dos deslizamentos. Segundo o CPTEC/INPE (2005), nesse período “A passagem de frentes frias e a ocorrência de três episódios de ZCAS possibilitaram a formação de áreas de instabilidade que causaram chuvas e ventos fortes em várias localidades (...).”

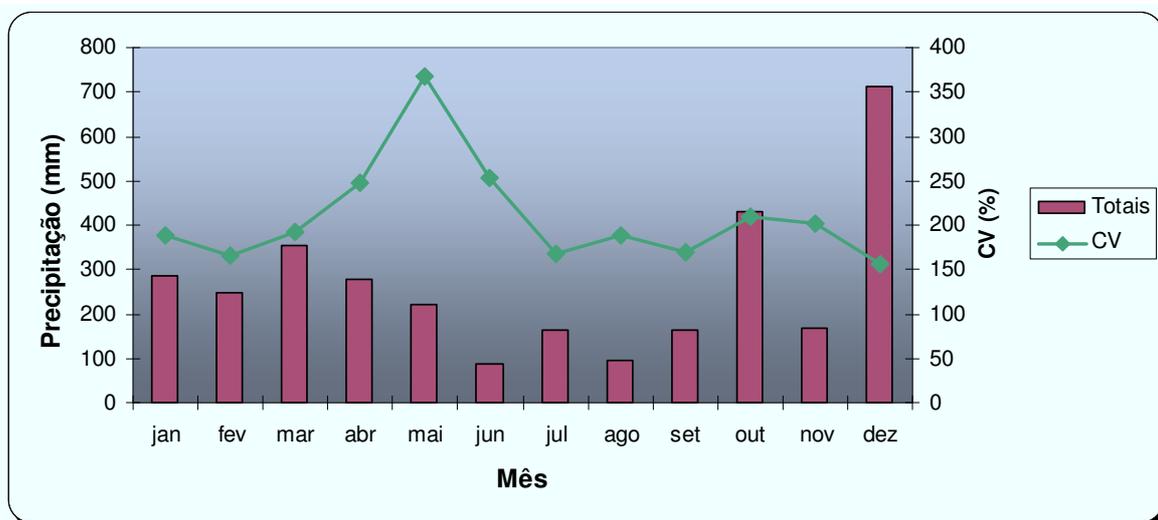


**Figura 17- Distribuição da precipitação diária de novembro de 2005 para a Estação Ubatuba do CIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIAGRO/IAC, 2011.

### 7.5 Análise do Ano 2009

Outro ano que registrou um número significativo de ocorrências e vítimas foi 2009, que registrou um ano de El Niño fraco e também com presença marcante das ZCAS no verão, dos sistemas frontais e convectivos e dos vórtices ciclônicos e cavados de alto nível (CEPTEC/INPE, 2009).

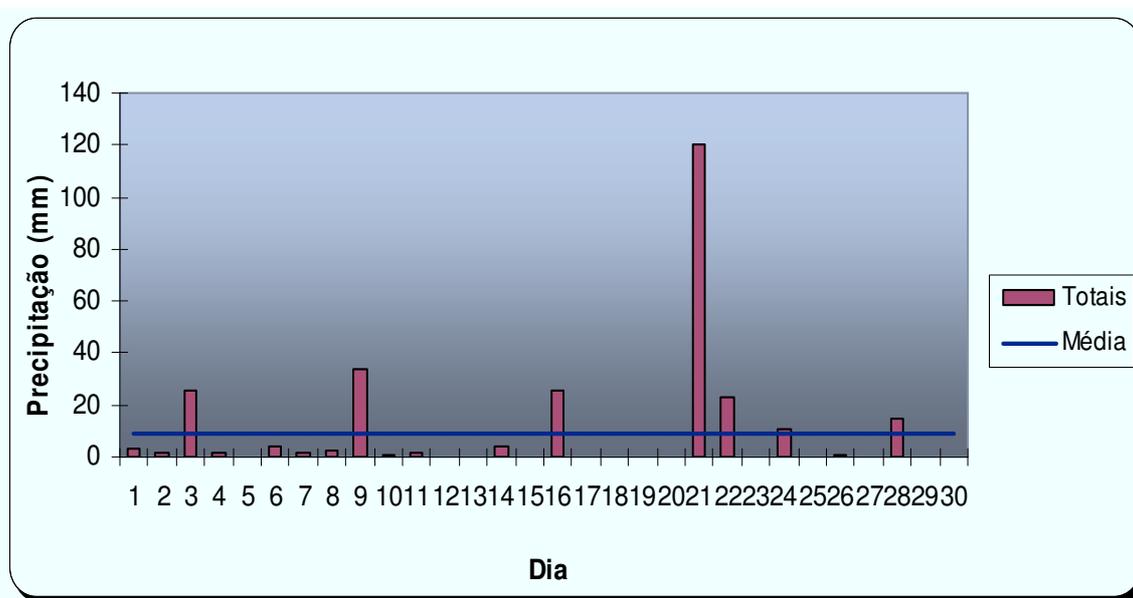


**Figura 18- Distribuição da precipitação no ano de 2009 para a Estação Ubatuba do CIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIAGRO/IAC, 2011.

Em janeiro houve duas ocorrências: uma no dia 10, no qual se registrou 50 mm de chuva, que causou uma inundação que vitimou cerca de 15 pessoas, e uma no dia 22, em que 77,7 mm de chuva, somados com os 31,2 mm do dia anterior, causaram deslizamentos no município. Em ambos os casos não foram citados os locais das ocorrências.

No início de abril, quatro pessoas desapareceram e uma delas morreu na madrugada chuvosa do dia 11, sendo que essa precipitação se associou à presença de um ciclone extratropical. No dia 21, 37 pessoas do Parque Guarani ficaram desabrigadas por causa de inundação. No dia choveu 120,7 mm, o montante esperado para todo o mês (Figura 19). Segundo o CPTEC/INPE (2009), essa quantidade de chuva se deu como resultado da “intensificação de um cavado em médios e altos níveis que favoreceu a formação de áreas de instabilidade nos setores central e litoral da Região Sudeste”.



**Figura 19- Distribuição da precipitação diária de abril de 2009 para a Estação Ubatuba do CIAGRO/IAC (2011)**

Fonte: CIAGRO/IAC, 2011.

No início de dezembro, o mês mais chuvoso do ano, dos dias 4 ao 7 os bairros Estufa I e II, Enseada, Centro, Itamambuca, Casanga, Rio Escuro, Mata Dentro, Promirim, Picinguaba, Seis Marias, Parque Guarani, Ipiranguinha, Ressaca e Pereque-Açu sofreram com deslizamentos e inundações após uma chuva de 250,2 mm (Figura 19) a qual atingiu 471 pessoas e causou a morte de uma delas.

Dezembro de 2009 foi marcado pela ocorrência de temporais que estiveram associados, principalmente, ao aumento da convergência de umidade no setor central do

Brasil, a qual foi “reforçada pela formação de um centro de baixa pressão adjacente à costa e pelo escoamento associado à Alta da Bolívia e aos vórtices ciclônicos na média e alta troposfera.” (CPTEC/INPE, 2009). Atuando em conjunto, a persistência de águas superficiais mais quentes nas regiões subtropicais dos oceanos Atlântico Norte e Sul, favoreceram a ocorrência de chuvas acima da média no Sudeste do Brasil.

Como foi visto nas análises acima, as ocorrências de inundação e deslizamento estiveram associadas aos dias chuvosos. O montante elevado e a duração da precipitação foram as características marcantes deflagradoras dos episódios catastróficos, os quais se desencadearam nos meses de maior temperatura e, como já sabido, mais chuvosos. Apesar de abril não estar entre os meses mais quentes do ano apresentando, na maioria dos anos, volumes moderados de precipitação, foi um mês que teve várias ocorrências. Quanto a isso, em estudo para outro setor litorâneo do estado de São Paulo, Nunes (1989) já alertou quanto à variabilidade desse mês, como também mostra a Figura 20 do CIIAGRO, o qual ilustra os valores médios de precipitação do mês de abril no período de 1961 a 1990.

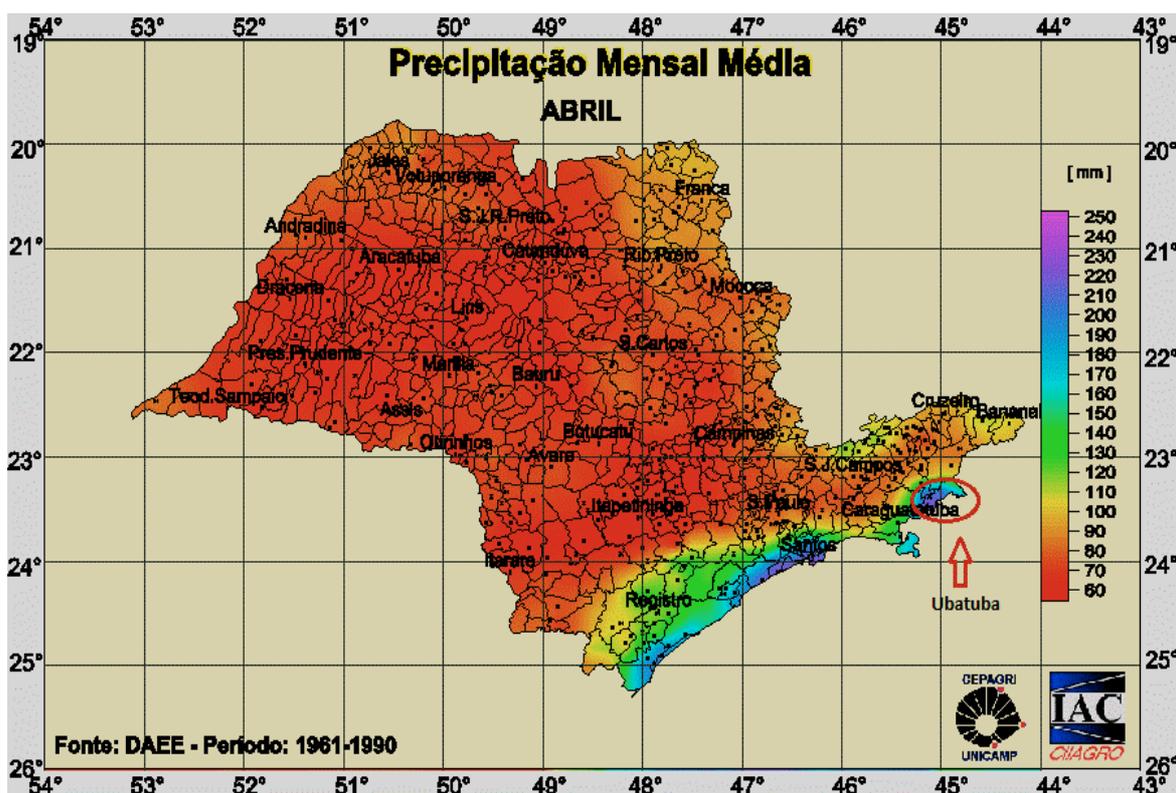


Figura 20- Precipitação Média do Mês de Abril para o Período de 1961 – 1990 da Estação Ubatuba do CIIAGRO/IAC (2011)

Fonte: CIIAGRO/IAC, 2011. Disponível em <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/climasp.html>>

A ZCAS foi uma das principais deflagradoras dos elevados montantes pluviais nos dias das ocorrências dos episódios calamitosos, principalmente no mês de abril. Associadas a elas, as atividades convectivas também estiveram presentes nesses dias, bem como os sistemas frontais. Os vórtices ciclônicos e os cavados em altos níveis igualmente ocorreram em quase todos os dias em que houve registro de problemas. O fenômeno El Niño esteve entre fraco e moderado em alguns anos das ocorrências; entretanto, não foi o principal responsável pelos montantes elevados de precipitação nem pelas suas frequência e duração.

No ranking das localidades afetadas, o bairro Estufa II foi o que mais registrou ocorrências de deslizamentos e inundações no período, seguido dos bairros Ipiranguinha, Parque Guarani e Pereque-Mirim, como mostra a Tabela 5.

**Tabela 5 - Localidades Afetadas e Renda Per Capita**

<b>Localidades Afetadas</b>	<b>Nº Ocorrências</b>	<b>Renda Per Capita</b>
Estufa II	5	156,86
Ipiranguinha	4	133,43
Parque Guarani	4	
Pereque-Mirim	4	227,05
Enseada	3	326,87
Estufa I	3	198,27
Pereque-Açu	3	248,03
Picinguaba	3	167,35
Rod. Oswaldo Cruz	3	
Toninhas (Praias Godói, Xanda e Fora)	3	281,28
Bela Vista	2	99,09
Centro	2	424,40
Horto (Morro das Moças)	2	148,96
Mato Dentro (Carolina, Trevo, Samambá)	2	266,75
Morro Funhanhado	2	
Núcleo Botafogo (Rio Tavares)	2	
Almada	1	161,45
Camburi	1	35,05
Praia do Félix (Praia do Lúcio)	1	455,47
Figueira (Pé da Serra)	1	116,50
Bairro Morro da Pipoca	1	
Bairro Morro do Baixo Rio Grande	1	
Cachoeira da Escada	1	
Casanga	1	
Itaguá	1	467,38
Praia do Itamambuca	1	192,30
Maranduba	1	265,31
Monte Valério	1	94,04
Pedreira	1	115,46
Praia do Sapê	1	250,25
Tenório (Praia Vermelha)	1	469,50
Praia Dura	1	135,55
Praia Grande	1	238,69
Promirim	1	103,65
Ressaca	1	463,24
Rio Escuro	1	122,21
Sesmaria	1	94,99
Sumidouro	1	108,96
Taquaral	1	139,37
Ubatumirim	1	71,91

**Fonte:** Diversas, como mostra a Tabela 1; Censo IBGE (2000). Organizado pela autora.

Como já mencionado anteriormente, a maior parte da população residente no município tem um rendimento médio domiciliar per capita de R\$ 224,93 (IBGE, 2000), baixo em relação ao restante do país, resultado de uma economia dependente do turismo,

sustentado pelo terceiro setor, impulsionado pela segunda residência, o que não gera uma riqueza efetiva para o município. O bairro Estufa II, que registrou o maior número de ocorrências, apresenta um rendimento médio domiciliar per capita 30% mais baixo do que a média geral do município. Ipiranguinha e Pereque-Mirim, que também tiveram um número elevado de ocorrências, também apresentam rendimento abaixo da média. As localidades com rendimento mais elevado, como o Centro, Tenório e Ressaca, e que estão localizados mais distantes da Serra do Mar, apresentaram apenas uma ocorrência.

De maneira geral, conforme já colocado anteriormente, a área urbanizada de Ubatuba se encontra muito próxima e ou/ localizada nas vertentes da Serra do Mar, o que a torna potencialmente suscetível à ocorrência de ocorrências calamitosas. Os bairros Estufa II, Ipiranguinha e Pereque-Mirim, em especial, estão localizados mais adentro do perímetro do município, muito próximos ao pé da serra (Anexo1). Essas características, somadas ao baixo rendimento per capita da população residente, tornaram as populações dessas áreas mais vulneráveis aos problemas ambientais deflagrados por precipitação computados durante o período estudado.

## 9. Considerações Finais

Esse trabalho buscou associar um elemento físico – a precipitação, com a componente social, ao avaliar impactos socioambientais induzidos por esse elemento. Trata-se, portanto, de um trabalho de cunho geográfico por excelência.

A partir dos dados obtidos e analisados, é possível afirmar que os anos mais chuvosos e que apresentaram maior coeficiente de variação da precipitação anual foram os que mais apresentaram ocorrências e/ou vítimas de ocorrências calamitosas relacionadas aos deslizamentos e inundações. O volume precipitado, assim como sua distribuição ao longo das horas e/ou dias, em conjunto com as fragilidades do local, também foram observados e apontados como fatores deflagradores dos problemas registrados. De acordo com os dados obtidos, os montantes de chuva, quando concentrados, são os maiores deflagradores de ocorrências que podem ser bastante destrutivas e trágicas.

Os impactos se concentraram no período compreendido de novembro a abril, no qual se registraram os maiores totais pluviométricos do período estudado (Figura 7). Pode-se colocar que o fato de que o mês de outubro, que também registra totais acima da média histórica, não apresentar grande número de ocorrências catastróficas poderia reforçar a importância dos volumes acumulados de chuva na deflagração das ocorrências. É o período também em que se concentram as atividades turísticas nas zonas litorâneas, o que aumenta o potencial de vítimas relacionadas a desastres naturais, uma vez que se tem um aumento expressivo da população flutuante nessas áreas.

Como apontado na análise dos resultados, a ZCAS foi uma das principais deflagrações dos elevados montantes pluviais nos dias das ocorrências dos desastres. Associadas a ela, as atividades convectivas, bem como os sistemas frontais, os vórtices ciclônicos e os cavados em altos níveis, também tiveram participação na deflagração dos volumes precipitados.

Os bairros Estufa II, Ipiranguinha e Pereque-Mirim, que apresentam baixos rendimentos médios per capita e que são altamente adensados e localizados próximos às vertentes da Serra do Mar, foram as localidades que mais registraram deslizamentos e inundações. As localidades com rendimentos mais elevados e que estão mais distantes da serra, como o Centro, Tenório e Ressaca, tiveram apenas uma ocorrência, mostrando, que a localização, bem como o rendimento de cada localidade, estão relacionados com a vulnerabilidade da população aos eventos calamitosos que atingem esse local.

Dessa forma, é possível atestar que as características geográficas da área, as quais compreendem tanto as condições naturais como as condições sociais de uso e ocupação do território, acentuam a vulnerabilidade socioambiental de grande parte da população que vive ou frequenta Ubatuba. Como apontado por Tavares (2010), a expansão urbana avançou sobre áreas de encostas, as quais são naturalmente suscetíveis a processos de estabilização, assim como também avançou sobre as margens dos rios, as quais também são naturalmente inundáveis.

Por fim, esse trabalho buscou atestar o que Rodrigues (1998) *apud* Duarte (2009) apontou em seu trabalho: “a questão ambiental refere-se não apenas aos problemas da natureza, meio físico, mas também, e, sobretudo, à problemática decorrente da ação societária” (p.9). A chuva em si, portanto, não foi a principal causadora das ocorrências aqui levantadas. Como mostra esse estudo, o período em que se verificaram os maiores montantes e as maiores frequências da precipitação coincide com a ocorrência de eventos hidro-meteorológicos que compõem o ritmo climático natural do local. Portanto, é esperado que nesse período, que vai de novembro a abril, se tenha uma abundância dos volumes de precipitação. O poder público deve, dessa maneira, criar medidas de prevenção às catástrofes, tais como os discutidos durante o trabalho, de forma que venham a minimizar a vulnerabilidade socioambiental do município, que, não raro, atinge a proporção de desastres com grande número de pessoas afetadas, principalmente durante o período do verão, que coincide com o período de maior precipitação.

## Bibliografia

BOLETIM CLIMANÁLISE, Cachoeira Paulista/SP: CPTEC/INPE, 1995-2004.

Disponível em <<http://climanalise.cptec.inpe.br/~rclimanl/boletim/>>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Lei nº. 7.661, de 16 de maio de 1988*. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sqa/projeto/gerco/planocac.html>>.

BRIGATTI, N.; SANT'ANNA NETO, J. L. Dinâmica Climática e Variações do Nível do Mar na Geração de Enchentes, Inundações e Ressacas no Litoral Norte Paulista. *Revista Formação (Presidente Prudente)*, n.15, v. 2, p. 25-36, 2008.

CARVALHO, C. S. & GALVÃO, T (org). Ministério das Cidades. *Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais*. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006, 111 p.

CASTELLANO, M. Inundações em Campinas (SP) entre 1958 e 2007: tendências socioespaciais e as ações do poder público. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2006.

CASTRO, D. M. D L.; BRUNA, G. C. Políticas Públicas De Ocupação Do Solo E Desenvolvimento Sustentável: O Caso Do Município De Ubatuba. *XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental*, Cancún, México, 27 al 31 de octubre, 2002.

CIIAGRO/IAC – Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas/ Instituto Agrônomo de Campinas. Disponível em: < <http://www.ciiagro.sp.gov.br/>>

CONTI, J. B. Circulação Secundária e Efeito Orográfico na Gênese das Chuvas na Região Lesnordeste Paulista. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1975.

DUARTE, F.C. Segregação Sócioespacial e Distribuição Desigual de Riscos Ambientais na Cidade de Itaocara, Rj. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro Campos dos Goytacazes – Rj. Dezembro, 2009.

EM-DAT Emergency Database Disaster. Disponível em: <<http://www.emdat.be/>>

ESTEVES, O. Risco e Vulnerabilidade Socioambiental: Aspectos Conceituais. *Cad. IPARDES*. Curitiba, PR, eISSN 2236-8248, v.1, n.2, p. 62-79, jul./dez. 2011.

FONSECA, S.C. Ubatubense: Conhecendo a história de Ubatuba – SP. 2008, disponível em <<http://ubatubense.blogspot.com/2008/12/um-pouco-da-historia-de-ubatuba.html>> Acessado dia 12/11/2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo Demográfico 2000: Agregado de Setores Censitários dos Resultados do universo – Documentação dos Arquivos de Dados. Rio de Janeiro: *Centro de Documentação e Disseminação de Informações do IBGE*, 2003.

KOGA-VICENTE, A. Incertezas na espacialização da precipitação, impactos associados e previsão de risco no litoral paulista. 2010. 172p. Tese (Doutorado em Ciências). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010.

LUCHIARI, M. T. D. P. O lugar no mundo contemporâneo-turismo e urbanização em Ubatuba/SP. Tese de Doutorado, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1999.

MAFFRA, Cristina Q.T.; MAZOLLA, Marcelo. As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) *Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?*. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007

MARANDOLA JR., E.; HOGAN, D. J. O risco em perspectiva: tendências e abordagens. *II Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ambiente e*

*Sociedade – Anppas*. Grupo de Trabalho “Riscos, Modernidade e Meio Ambiente”. Maio, 2004.

MARCHEZINI, V. Dos Desastres Da Natureza à Natureza Dos Desastres. In: VALENCIO, N.; SIENA, M; MARCHEZINI, V; GONÇALVES, J. C.(Orgs) *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*.(pp. 48-57) São Carlos: Rima editora.

MATHER, J.R.; SDASYUK, G.V. Global change: geographical approaches. Tucson: University of Arizona press, 1991.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Política Nacional De Defesa Civil. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília, 2007.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Banco de Dados de Registro de Desastres. *Planejamento Nacional para Gestão de Riscos (PNGR)*. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2004. <<http://150.162.127.5:8000/e-soll.ceped.aspx>> Acessado dia 10/11/2011.

MONTEIRO, CARLOS. A. F. Clima e Excepcionalismo - conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. *Florianópolis*: Editora da UFSC, 1991. v. 01. 239 p.

NUNES, L. H. Caracterização pluvial dos totais excepcionais do mês de abril - município de Cubatão In: *Encontro nacional de estudos sobre o meio ambiente*, 2, 1989, Florianópolis.p.384 - 392

NUNES, L. H., MODESTO, R. P., M.C.J. de ALMEIDA, A.T. OGURA. Estudo de episódios pluviais associados a escorregamentos - Município do Guarujá – SP In: *II Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente*, 1989, Florianópolis. p.402 – 408.

NUNES, L.H.; GUTJAHR, M.R.; PEREIRA, P.R.; TAVARES, R. Os estudos climáticos na análise ambiental em meio tropical úmido. In: Conferencia Regional da IUAPPA, 5, 1994, São Paulo. *Anais da Conferencia Regional da IUAPPA, 5, 1994*.

RADIO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em <http://www.unmultimedia.org/radio/portuguese/detail/155399.html>

ROCHA, A. M.G. C.; GANDU, A. W. A Zona de Convergência do Atlântico Sul. *Climanálise*, São José dos Campos (SP), v. Esp, p. 140-142, 1996.

ROSA FILHO, A.; CORTEZ, A.T.C. A problemática sócioambiental da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamento da “Suíça Brasileira”. *Revista Brasileira de Geografia Física* 03, 2010.

ROSEGHINI, W. F. F. Ocorrência de eventos climáticos extremos e sua repercussão sócio-ambiental no litoral norte paulista. Dissertação de Mestrado. Presidente Prudente: [s.n], 2007.

SANT'ANNA NETO, J. L. Ritmo climático e a gênese das chuvas na Zona Costeira Paulista. São Paulo, 1990. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, SP.

SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) *Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?* 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

SILVA, S. T. Planejamento urbano na zona Costeira. In *Anais do Congresso Nacional do CONPEDI*, 2006.

TAVARES, R.; MENDONÇA, F. Ritmo climático e risco socioambiental urbano: chuvas e deslizamentos de terra em Ubatuba-SP (br) entre 1991 e 2009. *VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física*. Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

THOMAZIELLO, S. Usos Da Terra E Sua Influência Sobre A Qualidade Ambiental. In: SANTOS, Rozely Ferreira dos (Org.) *Vulnerabilidade Ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos?* 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

VALENCIO, N. Da 'Área De Risco' Ao Abrigo Temporário: Uma Análise Dos Conflitos Subjacentes A Uma Territorialidade Precária. In: VALENCIO, N.; SIENA, M; MARCHEZINI, V; GONÇALVES, J.C. (Orgs) *Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. pp. 34-47, São Carlos: Rima editora.

VALENCIO, N. F. L. S. et al. 2005. Chuvas no Brasil: representações e práticas sociais. *Revista Política e Sociedade*, v. 4, n. 7, p. 163-183.

VICENTE, A.K. Eventos Extremos de Precipitação na Região Metropolitana de Campinas. Campinas, Instituto de Geociências, Dissertação de Mestrado, 2005.

KOGA-VICENTE, A; NUNES, L. Impactos Socioambientais Associados À Precipitação Em Municípios Do Litoral Paulista. *Geografia*, Rio Claro, v. 36, n. 3, p. 571-588, set./dez. 2011.

#### **Sites Consultados:**

Bom dia São Paulo < <http://www.bomdiasaopaulo.com/>>

Estadão < <http://www.estadao.com.br/>>

Folha de S. Paulo < <http://www.folha.uol.com.br/>>

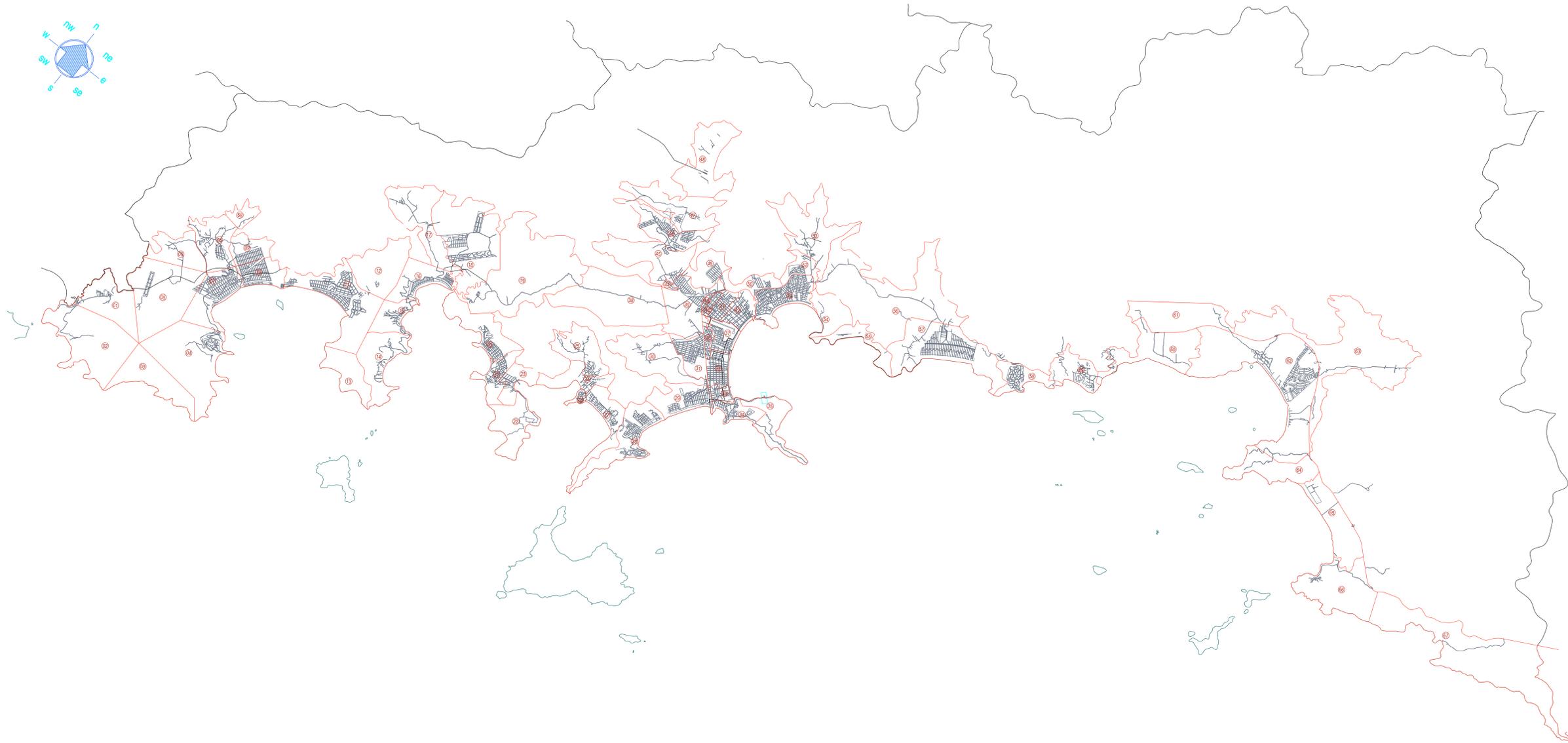
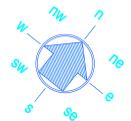
O Globo < <http://oglobo.globo.com/>>

Prefeitura de Ubatuba < <http://www.ubatuba.sp.gov.br/>>

Vnews < <http://www.vnews.com.br/>>

## **Anexo**

### **Anexo 1 – Mapa dos bairros de Ubatuba - SP**



**QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO DOS BAIRROS**

ORDEM	NOME DO BAIRRO	ÁREA (M²)	POPULAÇÃO	USO DE OCUPAÇÃO		
				RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL
01	TABATICA	3.143.305				
02	PRAIÁ DA PONTA AZUL	6.245.408				
03	PRAIÁ DO FRADE	3.277.195				
04	PRAIÁ DA CAÇÓDICA	6.549.508				
05	PRAIÁ DA PRAIA	6.008.907				
06	SEITRO DO ARAÚBA	3.169.513				
07	MARANDUBÁ	2.822.638				
08	SEITRO DA DUNA	2.738.801				
09	AGUAS DO INGA	1.498.671				
10	PRAIÁ DO SAPE	1.638.257				
11	LAZARINA	5.190.384				
12	ENGENHO VELHO	3.538.623				
13	BONETE	2.108.988				
14	FORTALEZA	3.290.226				
15	PRAIÁ VERMELHA DO SUL	1.577.272				
16	PRAIÁ DURA	1.778.878				
17	CORCOVADO	4.177.585				
18	FILHA SECA	8.800.480				
19	POÇO ESCURO	10.348.808				
20	PRAIÁ VERDE / DONDEZAS	2.475.988				
21	LAZARDO	1.502.210				
22	FLAMENGO	2.647.125				
23	SADO DA REBEIRA	1.204.747				
24	FERREIRA-VERMELHA	1.637.798				
25	SEITRO DO FERREIRA-VERMELHA	2.502.705				
26	SANTA RITA	2.431.761				
27	ENSEADA	2.232.324				
28	TOMNAS	3.349.235				
29	PRAIÁ GRANDE	2.552.986				
30	ESMERALDA	4.038.157				
31	ESTUVA I	1.644.696				
32	ITAIUA	1.118.887				
33	ACARÁ	488.639				
34	TERMO / PRAIA VERMELHA	1.155.813				
35	PONTA GROSSA	2.219.581				
36	ESTUVA II	418.234				
37	BARRA DA LAZARDO	1.136.836				
38	SANTA VILHOTA	6.728.788				
39	MATTO CENTRO	3.352.417				
40	SELOP	285.112				
41	LIMARAFAMA	738.558				
42	CENTRO	1.257.658				
43	SONHAR	132.211				
44	SELA VISTA	144.136				
45	MARAFUNDA	3.698.636				
46	PIRANGUINHA	2.561.711				
47	HORTO	3.346.675				
48	FLORESTA	4.164.303				
49	BESSEGA	1.649.148				
50	FEDERICA	1.181.576				
51	FERREIRA-AZUL	2.531.588				
52	SUMOURA	1.029.587				
53	TAQUARAL	4.425.536				
54	BARRA SECA	1.788.835				
55	PRAIÁ VERMELHA DO NORTE	1.545.635				
56	CASANGA	11.745.726				
57	PRAIÁ DO PARANABÁ	8.050.146				
58	PRAIÁ DO FELIX	1.659.714				
59	PRIMOR	1.983.672				
60	PRAIÁ DO PURUBA	4.022.846				
61	SEITRO DO PURUBA	3.771.375				
62	UBATUBA	11.588.573				
63	SEITRO DO UBATUBA	10.896.785				
64	ALMADA	2.851.146				
65	PRAIÁ DA FAZENDA	3.352.509				
66	PICHOUBA	4.773.253				
67	CAMARÉ	10.979.257				
68	SEITRO DO VED	743.587				

**Fonte:** Prefeitura de Ubatuba - SP

