



**MAPEAMENTO E ANÁLISE DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A RISCOS NATURAIS
DE ENCHENTES E DESLIZAMENTOS NO SETOR LESTE DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO ITACORUBI, FLORIANÓPOLIS – SC – BRASIL.**

**MSC. Sandro Sidnei Vargas de Cristo - UFT¹
Dra. Maria Lúcia de Paula Herrmann - UFSC²**

RESUMO

A presente pesquisa, trata-se de uma análise dos problemas ambientais do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, localizada na porção central da ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, relacionados, principalmente, com as áreas de riscos naturais sob o processo de expansão urbana. Este processo de expansão urbana, que ocorre tanto nas encostas declivosas quanto na planície de inundação acentua os impactos negativos causados pelas chuvas intensas que são as enchentes e os deslizamentos. Diante desse problema sócio-ambiental, o objetivo principal do estudo é identificar as áreas susceptíveis a riscos de enchentes e deslizamentos, através da análise integrada dos fatores físicos e humanos, tendo como produto final a elaboração do Mapa de Susceptibilidade da bacia hidrográfica em estudo. Para atingir o objetivo proposto, adotou-se os seguintes procedimentos metodológicos: primeiramente, foram analisados os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, declividade, formas das encostas e o uso da terra, através da interpretação de fotografias aéreas, imagens de satélites e trabalhos de campo apoiados com GPS. Em uma segunda fase, com os diversos aspectos analisados foram confeccionados mapas temáticos, onde para cada uma das características identificadas foram atribuídos valores (pesos) a fim de estabelecer as classes de susceptibilidade a riscos de deslizamentos e enchentes, que foi realizado mediante a integração de todos os elementos considerados (mapas temáticos) por meio de técnicas de Geoprocessamento, ou seja, a integração dos mapas temáticos foi realizada por intermédio de um *software* gerenciador de SIG (*Microstation GeoGraphics*), resultando no Mapa Final de Susceptibilidade, com a hierarquização das diversas classes de suscetibilidades à enchente (baixa e alta) e de deslizamentos (nula, baixa, moderada, alta, muito alta e crítica).

Palavras chave: Riscos Naturais, Deslizamento, Enchente.

Eixo Temático: Cartografia Geomorfológica

¹ Professor do Curso de Geografia do Campus de Porto Nacional – Fundação Universidade Federal do Tocantins – UFT (E-mail: sidneicristo@bol.com.br)

² Professora do Curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



1 – INTRODUÇÃO

O intenso processo de urbanização, principalmente nas últimas décadas, tem proporcionado fatores negativos ao ambiente, como desmatamento, poluição da água e do ar, ocupação de encostas e margens fluviais, entre outros, os quais acentuam as situações de riscos, por ocasião de eventos naturais como os episódios pluviais intensos.

Estes episódios pluviais intensos são freqüentemente registrados pelos meios de comunicação pelas conseqüentes ocorrências de desastres relacionados às enchentes e deslizamentos, muitos dos quais são provenientes da ocupação humana em áreas susceptíveis a riscos naturais³, como encostas declivosas proporcionando ocorrências de deslizamentos e de áreas marginais aos cursos d' água favorecendo as enchentes.

Muitos destes desastres naturais que ocorrem em várias partes do globo terrestre, principalmente em países com dificuldades econômicas, Indonésia (1992), México (1993), Equador (1993) e Venezuela (1999)⁴, alcançam grandiosas magnitudes, causando catástrofes, com incontáveis danos materiais e inúmeras perdas de vidas humanas.

No intuito de reduzir ou amenizar determinados problemas relacionados a áreas susceptíveis ou em situações de riscos, realiza-se um número cada vez maior de Congressos, Simpósios e Seminários, entre outros eventos, tendo por objetivo analisar as causas e conseqüências de Desastres Naturais, como as enchentes e os deslizamentos.

Esta preocupação pode ser verificada pelo desenvolvimento do Programa das Nações Unidas, o qual designou a década de 90 como “Decênio para redução dos Desastres Naturais”, significando o início de um esforço mundial pela busca de alternativas de redução de desastres e de suas conseqüências. Preocupação esta, que também deve se manifestar no Brasil, pois segundo estimativas, cerca de 80% da população vive em áreas urbanizadas, e o adensamento populacional, especialmente nas principais cidades

³ Áreas Susceptíveis a Riscos Naturais: são considerados nesta pesquisa, como aqueles locais que, embora não apresentem situações de risco de perdas materiais ou de vidas humanas atualmente, possuem condicionantes ou predisposição à ocorrência de acidentes futuramente por ocasião de episódios pluviais intensos.

⁴ Segundo Carvalho (1998) apud Dias (2000), na Indonésia (1992) ocorreram 77 mortos, no México (1993) cerca de 27 mortos e 1000 desalojados, no Equador (1993) 70 mortos e segundo MRE (1999) apud Dias (2000), na Venezuela (1999) foram estimados entre 15 e 50.000 mortos e 81.000 feridos.



brasileiras e suas áreas periféricas, vem propiciando o surgimento de áreas susceptíveis a riscos naturais destacando-se as cidades de Salvador, Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro que sofrem constantemente com acidentes originados pelas enchentes e pelos movimentos de massa.

A exemplo das cidades citadas, o Estado de Santa Catarina também merece destaque e atenções especiais, no que se refere à ocorrência de eventos naturais extremos, principalmente aqueles relacionados à ocorrência das fortes chuvas que atingem a região sul do Brasil.

A região Sul do Brasil, composta pelos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, é uma região de passagem de Frentes Polares em frontogênese, o que proporciona mudanças bruscas de tempo e notáveis desvios pluviométricos anuais. Nas estações de primavera e verão os índices pluviométricos vinculam-se aos sistemas de frentes estacionárias e em descontinuidade durante as estações de outono e inverno, os fluxos de massas polares podem provocar chuvas violentas ao longo de toda a costa, que se agravam com o efeito orográfico (HERRMANN *et al* 2000).

Além desses sistemas sazonais de circulação atmosférica, o estado de Santa Catarina é afetado pelos episódios pluviais irregulares decorrentes do fenômeno *El Niño* que provoca, em determinados períodos, chuvas intensas que podem agravar a situação do Estado frente aos riscos naturais.

De acordo Herrmann *et al* (2001) foram registradas em Santa Catarina, durante 1980 a 2000, cerca de 1.215 enchentes, 322 enxurradas e 117 deslizamentos. Em Florianópolis foram registrados 22 episódios pluviais, totalizando 13 enchentes e 09 deslizamentos, causando danos materiais e humanos à população instalada em áreas de risco. População esta, que pelo processo de urbanização ocupa indiscriminadamente áreas de planície de inundação e inicia a ocupação das encostas locais.

A medida em que os problemas ambientais aumentam nas áreas urbanizadas do município, torna-se necessário à realização de estudos e medidas que contribuam para melhoria da relação homem e meio físico, evitando-se assim o agravamento da situação provocada pelo uso indiscriminado do solo.

Destá maneira é de grande importância o desenvolvimento da presente pesquisa buscando identificar áreas com condicionantes a ocorrência de enchentes e deslizamentos, as quais apresentam fragilidades naturais frente às ocupações urbanas.



Alia-se também ao desenvolvimento da pesquisa, a tentativa de fornecer subsídios aos setores administrativos do município de Florianópolis, quanto à definição de prioridades e tomadas de decisões ligadas a trabalhos de prevenção de acidentes e de direcionamento das ocupações residenciais para locais adequados.

2 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

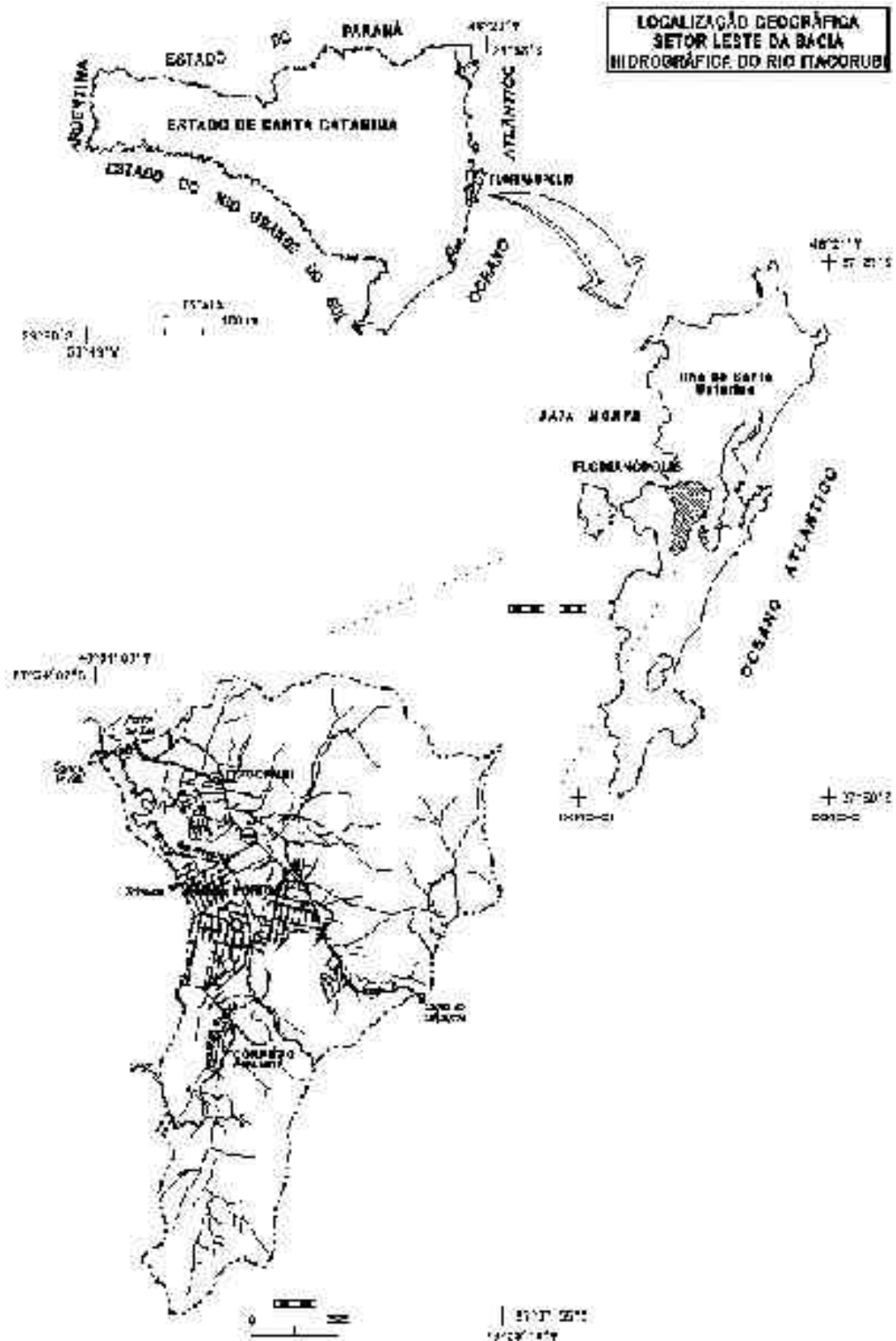
A área de pesquisa, corresponde ao setor leste da bacia hidrográfica do rio Itacorubi, localizada entre as coordenadas de 27° 34' 04 "e 27° 37' 52" de latitude Sul e 48° 28' 18 "e 48° 28' 12" de longitude Oeste (mapa 1), estando inserida na parte central da Ilha de Santa Catarina onde se encontra a sede do município de Florianópolis.

O setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, o qual tem como principal afluente o Córrego Grande, abrange uma área total de 16,80 Km², compreendendo cerca de 1.680 ha, com um perímetro de 21.751 metros. Representa cerca de 66% dos 25,19 Km² totais da área da bacia hidrográfica do rio Itacorubi, onde está inserido.

O relevo da área de estudo caracteriza-se por apresentar duas feições topográficas distintas, ou seja, a primeira marcada pela presença de uma área de planície que se encontra praticamente urbanizada próxima à foz do Rio Itacorubi e a segunda caracterizada pelas elevações rochosas com encostas íngremes formadas por morros e divisores de água da bacia hidrográfica em análise.

As diferenças entre feições topográficas acentuam-se com os contrastes altimétricos entre as mesmas, onde pode-se observar amplitudes na ordem de 500 metros entre ambas, destacando-se o morro da Costa da Lagoa com cerca de 496 metros, na área mais elevada junto aos divisores leste da área de pesquisa, até chegar a 0 metro de altitude junto ao nível do mar, na baía norte da ilha de Santa Catarina, onde se encontra o mangue do Itacorubi considerado como área de Preservação Permanente pela legislação municipal.





Mapa 1. Localização da área de pesquisa- Florianópolis – SC (Cristo/julho de 2002).



3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos adotados na pesquisa consistem basicamente, na identificação e análise dos aspectos físicos e humanos da paisagem, ou seja, análise da pedologia, geologia, geomorfologia, formas das encostas, declividade e uso da terra, os quais foram cartografados em mapas temáticos, servindo de apoio para integração dos diversos elementos e realização do mapeamento das áreas susceptíveis as enchentes e deslizamentos, classificadas de forma hierárquica.

O desenvolvimento da presente pesquisa compreendeu sucessivas etapas entre trabalhos de campo e de laboratório, as quais se distribuíram da seguinte maneira:

- Levantamento de materiais bibliográficos e cartográficos

A revisão do material bibliográfico subsidiou-se em pesquisas anteriormente elaboradas, com abrangência da área de pesquisa, bem como em uma ampla bibliografia referente à temática “riscos naturais”, buscando-se enfatizar os deslizamentos e enchentes.

Já o levantamento dos materiais cartográficos em diferentes escalas, com abrangência do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, serviu como embasamento dos mapeamentos temáticos, bem como no auxílio da elaboração do mapa final de Susceptibilidade.

- Trabalhos de campo

Os trabalhos de campo foram realizados procurando-se checar as interpretações realizadas primeiramente em laboratório com utilização de imagens de satélite e de fotografias aéreas. Através dos trabalhos de campo também foram realizados o perfis de solo nos setores de baixa, média e alta encosta, definindo as características texturais e estruturais do solo.

- Trabalhos de Laboratório

Nesta etapa utilizou-se os Laboratórios do Departamento de Geociências da UFSC, principalmente o Laboratório de Cartografia e Fotogrametria e o Laboratório de Geoprocessamento. No Laboratório de Cartografia e Fotogrametria foi realizada a fotointerpretação dos aspectos físicos e de uso da área de estudo através da utilização de estereoscópios de bolso e de espelho.

No Laboratório de Geoprocessamento, através da manipulação de vários Programas de Computadores, confeccionou-se os mapas temáticos (Solo, Geológico,



Geomorfológico, Formas das Encostas, Declividade e Usos da Terra), bem como se realizou a integração dos mesmos para elaboração do mapa de Susceptibilidade aos Riscos de Enchentes e Deslizamentos.

Elaboração do Mapa de Susceptibilidade (mapa 2)

A elaboração deste mapa teve como base à integração de seis mapas temáticos (Pedológico, Geológico, Geomorfológico, Formas das Encostas, Declividade e Uso da Terra 1998), o qual envolveu duas fases de trabalho, ou seja, uma fase teórica para definição dos critérios da integração e outra fase operacional que envolveu a manipulação de *softwares* para realização do Geoprocessamento.

Já as áreas susceptíveis a enchente foram definidas, basicamente, como as áreas de planície com declividade menor do que 7,99% conforme Dias (2000), ficando estas abaixo do início das encostas, tendo-se como referência à curva de nível de 5 metros. Destaca-se que a definição das áreas susceptíveis a deslizamentos foram priorizadas na pesquisa com a utilização das técnicas de Geoprocessamento para integração dos mapas temáticos (figura 1).

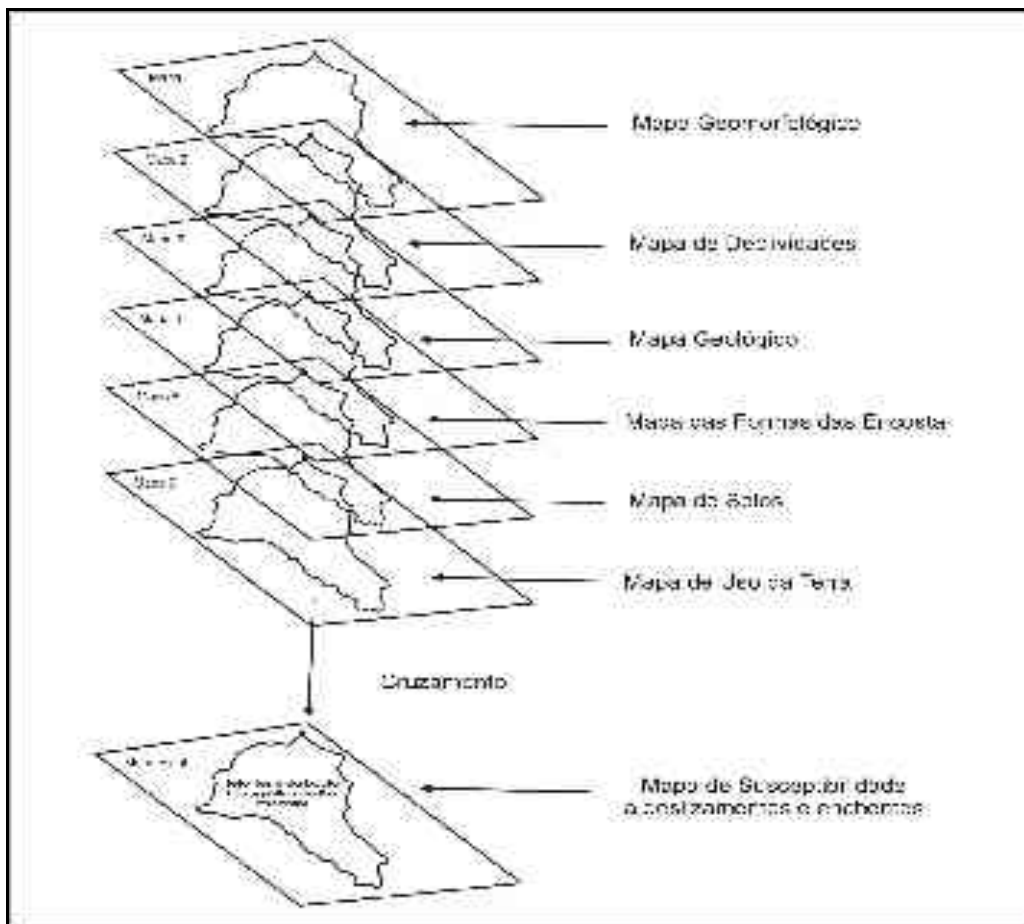




Figura 1 - Representação da integração dos mapas temáticos, realizada para confecção do Mapa de Susceptibilidade a enchente e deslizamento.

As classes de susceptibilidade a deslizamentos encontradas no mapa de Susceptibilidade (mapa 2) foram definidas buscando-se mostrar os diferentes graus de periculosidade, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Classes adotadas no Mapa de Susceptibilidade a Deslizamentos

CLASSES	INDICATIVO
Nula	Perigo inexistente sem restrições a ocupação.
Baixa	Perigo praticamente inexistente, sem grandes restrições a ocupação.
Moderada	Atenção pode haver problemas caso a ocupação seja de forma inadequada.
Alta	Alto grau de perigo e restrições à ocupação
Muito alta	Alto grau de perigo e fortes restrições à ocupação
Crítica	Local de alto risco inapropriado a ocupações

Adaptado de: Dias (2000)

4 – ANÁLISE DA SUSCEPTIBILIDADE AOS RISCOS NATURAIS

As áreas susceptíveis a riscos naturais, tanto de enchentes quanto de deslizamentos, analisadas na pesquisa, são consideradas como aqueles locais que, embora não apresentem situações de risco iminente de perdas materiais ou de vidas humanas, são áreas que possuem condicionantes naturais ou artificiais que indicam sua predisposição para a ocorrência de acidentes por ocasião de episódios pluviais intensos.

4.1 - Susceptibilidade a Enchente

Segundo Cordeiro (1992) as enchentes são fenômenos naturais que acontecem devido à ocorrência de precipitações intensas, as quais são agravadas com o desmatamento, a urbanização e ocupação desordenada do solo. Principalmente a expansão urbana ocupando áreas de forma desordenada, como acontece, comumente, em áreas de planícies de inundações.

O agravamento das conseqüências causadas pelas enchentes, conforme ressalta Cordeiro (1992), também pode ser verificado no setor leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, pois a expansão urbana é intensa e mal planejada, sendo que em alguns locais acentuam a deterioração da vegetação natural, o que contribui de forma significativa para exposição das margens aos processos erosivos e ao assoreamento de sua calha principal, o que tem como conseqüência o extravasamento das águas para suas áreas marginais causando as enchentes.



Oliveira (1999) dá ênfase às enchentes urbanas, que constituem um dos impactos mais pronunciados atualmente, destacando que as ocupações de áreas de fundos de vales, planícies de inundações e vertentes, exercendo condições favoráveis ao desencadeamento desse processo.

As características favoráveis à ocorrência de enchentes, apresentadas pela autora acima, também podem ser observadas na presente área de pesquisa, pois já existem ocupações urbanas instaladas tanto na planície de inundação do Rio Itacorubi, quanto nas áreas de encostas. Essa urbanização também se apresenta nas áreas marginais dos principais canais fluviais, fatos que serviram de apoio para a identificação e mapeamento das áreas com maiores probabilidades de serem atingidas por enchentes.

As áreas susceptíveis às enchentes identificadas, encontram-se ao longo da planície de inundação do Rio Itacorubi, inserida na Unidade Geomorfológica Planícies Costeiras. Essas áreas susceptíveis foram classificadas como áreas de baixa e alta susceptibilidade.

As áreas consideradas como de baixa susceptibilidade à enchente correspondem exatamente ao local do Mangue do Itacorubi, como também, as áreas que se encontram com altitude superior aos 5 metros, localizadas na planície Flúvio-Marinha margeando o início das encostas.

Já as áreas consideradas como de alta susceptibilidade à enchente, se encontram delimitadas entre a Planície de Maré e as áreas localizadas na Planície Flúvio-Marinha, com altitudes inferiores aos 5 metros, devido à existência de fatores condicionantes a ocorrência das enchentes no local, como a intensa urbanização causando a impermeabilização do solo e alterações dos cursos d'água naturais.

As áreas com altas susceptibilidades à enchente, abrangem cerca de 1,62 Km² totalizando 9,64% da área de pesquisa, o que não parece ser muito considerável, porém, verificando-se melhor os dados, pode-se observar que 1,62 Km² corresponde a 52,95% das áreas da planície do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

Deste modo, salienta-se, que devido à intensa urbanização junto às margens fluviais locais, durante os episódios pluviométricos intensos são frequentes as ocorrências de enchentes, salvo o setor da planície onde se encontra o Mangue do Itacorubi, que é uma Área de Preservação Permanente e de baixa susceptibilidade à enchente pela presença da vegetação do mangue evitando a ocupação com moradias.



Ainda, conforme as informações obtidas junto aos moradores locais, o fator que causa maiores problemas relacionados às enchentes na área de pesquisa, são as chuvas intensas e de curta duração, como a que ocorreu no dia 02 de fevereiro de 2000, onde choveu cerca de 143,8 mm em apenas 12 horas. Entre as principais áreas atingidas por essa enchente, destaca-se o Parque São Jorge localizado no bairro Itacorubi e Jardim Anchieta localizado no bairro Santa Mônica, conforme os registros feitos pelo Jornal Diário Catarinense na fotografia 1 em anexo.

4.2 - Susceptibilidade a Deslizamentos

Pode-se destacar a importância deste estudo como uma proposta a fim de evitar prováveis acidentes, considerando-se que no município de Florianópolis, vários locais já foram atingidos por deslizamentos, em decorrência de episódios pluvias intensos, como os que ocorreram em 1989, 1990, 1993, 1995 e 1998.

Herrmann *et al* (2001) referindo-se aos poucos registros de deslizamentos no Estado de SC, salienta que eles estão associados aos episódios que causam enchentes, e que na maioria são verificados ao longo das rodovias e quando não provocam acidentes graves, não são citados nem nos arquivos da DEDC⁵-SC e nem pelos meios de comunicação.

No Brasil os deslizamentos são considerados como desastres frequentes que ocorrem geralmente a cada estação chuvosa, causando grandes prejuízos sócio-ambientais e econômicos. Conforme Castro org. (1997) na maioria das vezes os deslizamentos, estão relacionados com a dinâmica das encostas, regida por movimentos gravitacionais de massa.

Segundo Guerra (1989) os deslizamentos são deslocamentos de solo sobre um embasamento saturado de água, processo que depende de vários fatores, entre os quais estão: a inclinação das vertentes, a quantidade e frequência das precipitações, da presença ou não da vegetação e da consolidação do material. A ação humana pode acelerar os deslizamentos com a utilização de forma inapropriada de áreas acidentadas.

Quanto à aceleração dos deslizamentos causada por fatores antrópicos, citado por Guerra (1989), coincide com a preocupação e objetivos da presente pesquisa no setor leste da bacia do Rio Itacorubi, pois a área apresenta problemas ocasionados pela forte pressão urbana sobre locais que possuem fragilidade ambiental e que podem estar sujeitas a ocorrência de deslizamentos.

⁵ DEDC: Diretoria Estadual de Defesa Civil de Santa Catarina



O mapeamento das áreas susceptíveis a deslizamentos contendo, de forma hierárquica, as diferentes classes de risco, constitui um importante instrumento para prevenção de acidentes, pois possibilita o planejamento e o direcionamento das ocupações humanas para locais adequados. No sentido de contribuir para sejam evitados os problemas mencionados pelos autores citados anteriormente, que poderão ocorrer na área de pesquisa, é que elaborou-se o mapeamento das áreas susceptíveis a riscos naturais de deslizamentos, hierarquizado em seis classes, ou seja, classes nula, baixa, moderada, alta, muito alta e crítica susceptibilidade conforme pode-se observar no mapa 2.



Mapa 2. Susceptibilidade a deslizamentos e enchentes no setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi (Cristo/julho de 2002).



Associando-se as informações verificadas no Mapa 2, pode-se estabelecer as seguintes considerações, com destaque as classes de alta, muito alta e crítica susceptibilidade a deslizamentos, as quais representam as áreas de maiores fragilidades.

A alta susceptibilidade corresponde às áreas com declividades acentuadas, predominando entre 16 – 29% e 30 – 100%, com modelados de dissecção em DO⁶ e DM⁷, sendo que o DO proporciona alta susceptibilidade devido à presença do milonito-cataclasito, que favorece o intemperismo e a instabilização do terreno, e o DM eleva a susceptibilidade das áreas de granito, pelo relevo montanhoso favorecendo a ação da gravidade e alta velocidade do escoamento superficial.

Nas áreas com susceptibilidade alta a deslizamentos, as encostas possuem formas côncavas e convexas, e até retilíneas em alguns locais, as quais mesmo apresentando cobertura vegetal de capoeirinha, mata ou reflorestamento, que permitem a proteção do solo, são locais que apresentam perigo e exigem critérios para ocupação humana, em conformidade com o Plano Diretor Municipal que considera a grande maioria dessas áreas como APP⁸.

A susceptibilidade muito alta refere-se as áreas onde existe a combinação de diversos condicionantes, tais como, a forma do relevo com dissecção em DM e alta declividade predominando entre 30 e 100%, as encostas com formas côncavas, retilíneas e escarpadas, o que favorece a ocorrência dos movimentos de massa, principalmente pelo aumento da velocidade do escoamento superficial da água e do poder erosivo na movimentação de materiais superficiais, embora a vegetação predominante seja de mata protegendo o solo da ação erosiva e mantendo a estabilidade.

A susceptibilidade crítica equivale às áreas restritas com dissecção em DM e declividade muito acentuada, que chegam a mais de 100%, associadas às formas das encostas retilíneas e escarpadas, possibilitando alto poder erosivo do escoamento superficial da água, que pode ter como consequência os movimentos de massa.

Outro fator que torna as áreas de susceptibilidade crítica, além das encostas estarem associadas às altas declividades, é a combinação com milonito-cataclasito, que possui intensa intemperização, além do que, representa os locais que devem estar

⁶ DO: Dissecção em Outeiro (Referindo-se a geomorfologia)

⁷ DM: Dissecção em Montanha (Referindo-se a geomorfologia)

⁸ APP: Áreas de Preservação Permanente



protegidos pela vegetação arbórea, impreterivelmente, conforme recomenda a legislação municipal considerando essas áreas como APP.

6 - CONCLUSÃO

De maneira geral, pode-se verificar que áreas susceptíveis a deslizamentos, onde o risco é praticamente inexistente (susceptibilidade nula, baixa e sujeitas a enchentes), perfazem apenas 28,82% do total da área de estudo. Sendo que os locais que apresentam os maiores perigos de deslizamentos (susceptibilidade alta, muito alta e crítica), somam 51,66% do total da área de estudo.

As informações verificadas chamam a atenção para a gravidade da situação que envolve o setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, e reforçam as recomendações para que sejam feitos mais estudos que orientem a tomada imediata de medidas de fiscalização e restrição à expansão urbana de forma desordenada, tanto nas áreas de planície junto às margens fluviais, quanto nas áreas de média e altas encostas.

Deste modo, pode-se evidenciar que existe uma série de fatores condicionantes para ocorrência de movimentos de massa, principalmente nos locais onde existem as combinações de altas declividades, encostas retilíneas e escarpadas com a presença de milonitos/cataclasito recortados por diques de diabásios.

Além desses condicionantes naturais, destaca-se a interferência antrópica, que por meio de ações destruidoras, como os desmatamentos e as ocupações de encostas com cortes de terra, favorecendo a instabilização do terreno conforme pode ser observado na fotografia 2 em anexo.

As ocupações de encostas, mesmo que estejam localizadas em áreas de média encosta, devem ser evitadas para o uso residencial, pois são locais que apresentam altas susceptibilidades a deslizamentos, principalmente por estarem inseridas no modelado de dissecação em montanhas com altas declividades, onde o relevo exige grandes alterações do ambiente para ocupação humana. Isto agrava ainda mais a situação de perigo, porque facilita a instabilização das encostas e conseqüentemente a ocorrência de movimentos de massa.

Na área de estudo, os locais identificados como de susceptibilidades alta, muito alta e crítica a deslizamento, ainda não apresentam uma ocupação humana intensa, porém, são visíveis os sinais do avanço das urbanizações em suas direções, o que evidencia a necessidade de serem tomadas medidas urgentes visando à implementação de ações corretivas e principalmente preventivas a riscos naturais por parte dos Órgãos Públicos



competentes, salientando-se que as ações corretivas seriam apenas no sentido de melhorar as ocupações humanas já instaladas em locais inadequados, e as preventivas seriam as mais importantes buscando a contenção da expansão urbana orientando a população para ocupação dos locais adequados sem a exposição a situações de riscos.

7 – BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, J. A. R. Perigos Geológicos, Cartografia Geotécnica e Proteção Civil. *In:* 3º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica. **Anais**. Florianópolis, 1998.

CASTRO (org.). **Política Nacional de Defesa Civil - PNDC**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 1997. 94p.

CERRI, L. da S. e AMARAL, C. P. Riscos Geológicos *In:* **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE - Associação Brasileira de Geologia e Engenharia, 1998. p. 301-310.

CORDEIRO, A. Enchente: Soluções Antigas e Modernas. *In:* **REVISTA DYNAMIS**. Blumenau: FURB, vol. 1, Universidade Regional de Blumenau, 1992. 35p.

CRISTO, S. S. V. de. **O estudo de risco ambiental na sub-bacia hidrográfica do Arroio Cadena, Santa Maria – RS**. Santa Maria: Monografia de Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais, CCR, UFSM, 2001. 61p.

CUNHA, M. A. (Coord.). **Manual de Ocupações de Encostas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT, 1991. 216 p.

DIAS, F. P. **Análise da susceptibilidade a deslizamentos no bairro Saco Grande, Florianópolis – SC**. Florianópolis: UFSC, Dissertação de Mestrado em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. 96p.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 7ª ed. 1989. 446p.



HERRMANN, M. L. de P. *et al.* **Levantamento dos Desastres Naturais causados pelas Adversidades Climáticas no estado de Santa Catarina. Período de 1980 a 2000.** Florianópolis: IOESC, 1ª ed. 2001. 94p.

HERRMANN, M. L. de P. **Problemas Geoambientais na Faixa Central do Litoral Catarinense.** São Paulo: USP, Tese de Doutorado em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 1999. 307p.

OLIVEIRA, R. C. K. A. A problemática das Enchentes e o Planejamento Urbano. *In: Geografia. Notas e Resenhas.* São Paulo: Rio Claro, n.24, vol.2, 1999. p. 67-73.

ROBAINA L. E. de S. et al. Uso do Solo e Dinâmica ee Conflitos, na bacia do Rio dos Sinos – municípios de Novo Hamburgo, Campo Bom e São Leopoldo. *In: Ciência & Natura.* Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, vol.21, 1999. p.119 – 137.

ANEXOS



Fotografia 1. Bairro Santa Mônica localizado nas áreas de planície do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, atingido pelas enchentes ocorridas em 02 de fevereiro de 2000 (Fonte: Jornal Diário Catarinense)



Fotografia 2. Ocupações de áreas de encostas no Morro do Quilombo setor norte da área de pesquisa, causando desmatamento e cortes de terra, proporcionando o favorecimento de instabilizações no terreno.