



## ANÁLISE DE ÁREAS DE RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA: RUA UNIÃO DA VITÓRIA, VALPARAÍSO, BLUMENAU, SC

Harideva Marturano Égas<sup>1</sup>, Aluno do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG) –  
UFSC, Bolsista Capes.

[harideva\\_br@hotmail.com](mailto:harideva_br@hotmail.com)

Juan Antonio Altamirano Flores<sup>2</sup>, Professor do Depto. de Geociências da UFSC.

[juan.flores@cfh.ufsc.br](mailto:juan.flores@cfh.ufsc.br)

Joel Robert Georges Marcel Pellerin<sup>2</sup>, Professor do Depto. de Geociências da UFSC.

[pellerin@cfh.ufsc.br](mailto:pellerin@cfh.ufsc.br)

**RESUMO:** Este artigo refere-se à análise de risco a movimentos de massa, trazendo como exemplo a Rua União da Vitória e sua micro-bacia associada, localizada no bairro de Valparaíso, Blumenau, SC, afetada por deslizamentos no desastre de Novembro de 2008. Este foi desenvolvido a partir dos trabalhos de campo e relatórios geológico-geomorfológicos através do projeto de extensão intitulado: Resposta ao Desastre em Santa Catarina no ano de 2008, coordenado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/UFSC) à serviço da Defesa Civil. A metodologia de análise fundamentou-se em técnicas geológicas e geomorfológicas com apoio de imagens digitais, geração de Modelo Digital de Elevação (MDE), e mapeamentos dos escorregamentos e feições associadas espacializados em cartografia digital. Utilizou-se o mapeamento cadastral de áreas de risco por vistorias de trinta e cinco residências. Destas, dez sugeriu-se a interdição imediata por estarem em perigo de serem atingidas pelos escorregamentos. Como resultado cartográfico, apresenta-se um mapa do evento ocorrido. As atividades realizadas apontam que os estudos geológico-geomorfológicos, complementados por técnicas de geoprocessamento, foram essenciais para a compreensão dos processos de movimentos de massa ocorridos e os riscos associados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Movimentos de massa; análise de risco a deslizamentos; Blumenau, SC; critérios geológico-geomorfológicos.



**ABSTRACT:** This article refers to the risk analysis to mass movements, bringing the example of the Union of Victoria Street and its associated micro-basin, located in the suburb of Valparaíso, Blumenau, SC, landslides affected by the disaster of November 2008. This was developed from field work and reports through the geological-geomorphological extension project entitled: Response to Disaster in Santa Catarina in 2008, coordinated by the Center for Studies and Research on Disasters (CEPED / UFSC) for service Civil Defense. The methodology was based on geological and geomorphological techniques to support image processing, generation of Digital Elevation Model (DEM), maps of landslides and associated features, and spatially in digital cartography. We used the cadastral mapping of risk areas for surveys of thirty-five residences. Of these, ten suggested the ban because they are in immediate danger of being hit by landslides. As a result of mapping, it presents a map of the event occurred. The activities carried out show that the geological and geomorphological studies complemented by geoprocessing techniques were essential to understanding the processes of mass movements occurred and associated risks.

**KEYWORDS:** mass movements, analysis of risk to landslides, Blumenau, SC, geological and geomorphological criteria.

## 1 - INTRODUÇÃO

O território do estado de Santa Catarina tem sido cenário de vários desastres naturais nas últimas décadas que causaram perdas econômicas e humanas, como exemplos os eventos catastróficos ocorridos nas bacias dos rios Tubarão e Araranguá no ano de 1974 conforme Bigarella & Becker (1975); Bigarella, (2003) e os eventos de Florianópolis e Timbé do Sul no ano de 1995 conforme (PELLERIN et al., 1997; PELLERIN, et al. 2002). Em novembro de 2008 ocorreu outra catástrofe no Vale do Itajaí, que além das enchentes e inundações comuns na região somaram-se grandes movimentos massa, afetando áreas urbanas e rurais. Estes deslizamentos mudaram significativamente a morfologia de vales e de encostas em muitas áreas, afetando seriamente a população local. As áreas susceptíveis a escorregamentos são aquelas em que as estruturas geológicas somadas às formas do relevo, espessuras dos solos e ação antrópica, submetidos a longos e intensos períodos de chuvas e conseqüente saturação do binômio solo-rocha alterada, colocam áreas como do município de Blumenau, SC, em permanente situação de risco (FLORES, et al 2009).



Os movimentos de massa são pouco compreendidos no que tange a sua previsão, tanto espacial quanto temporal. Entretanto, são reconhecidos como importantes processos geomorfológicos modeladores da superfície terrestre (BIGARELLA, 2003). Destacam-se os escorregamentos de encostas que trazem grandes prejuízos econômicos, bloqueiam vias de acessos e, com frequência, levam a perda de muitas vidas, tanto em áreas urbanas quanto rurais (FERNANDES, et al. 2001, FERNADES; AMARAL, 1996). Com relação às atividades antrópicas em áreas urbanas o que mais preocupa é a ocupação irregular das encostas, com conseqüente desmatamento, cortes de taludes e aterros mal executados, que propiciam maior susceptibilidade. (GUIMARÃES, et al. 2008).

Este artigo trata da análise de risco aos movimentos de massa na Rua União da Vitória e a sua micro-bacia associada no bairro de Valparaíso, Blumenau, SC, afetada no evento de Novembro de 2008. As análises foram feitas através de critérios geológicos e geomorfológicos, técnicas de geoprocessamento, mapeamento dos movimentos de massa na micro-bacia e mapeamento cadastral de áreas de risco de trinta e cinco residências.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

Este artigo é fruto de trabalhos de campo e relatórios geológico-geomorfológicos realizados na área através do projeto de extensão intitulado: Resposta ao Desastre em Santa Catarina no ano de 2008 (janeiro a julho de 2009), coordenado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED/UFSC) à serviço da Defesa Civil in: (BRASIL, 2009). As análises de risco a movimentos de massa foram realizados na Rua União da Vitória, bairro Valparaíso, situada na parte sul do município de Blumenau.

Para a análise de risco foi usado como base os conhecimentos geológicos e geomorfológicos da área de estudo com processamento de imagens digitais, geração de Modelo Digital de Elevação (MDE) e mapeamentos dos escorregamentos e feições associadas em escala de 1:5000, especializados em cartografia digital. Estas técnicas caracterizaram os locais de ocupação e os tipos de riscos existentes, principalmente em períodos de precipitações intensas e volumosas, responsáveis pelos movimentos de massa.

Um dos instrumentos eficientes de prevenção é o mapeamento de áreas de risco. A partir procedimentos é possível elaborar medidas preventivas, planificar as situações de emergência e estabelecer ações conjuntas com as comunidades e o poder público, com o intuito de promover a defesa permanente contra os desastres naturais. As medidas preventivas estão associadas à identificação das áreas com maior potencial a serem afetadas, onde são



hierarquizados os cenários de risco e a proposição de medidas corretivas (MARCELINO, 2008).

Para o mapeamento das áreas de risco a movimentos de massa, na Rua União da Vitória, optou-se pela metodologia de mapeamento cadastral, visto que era um procedimento exigido pela Defesa Civil. Este procedimento é definido por Cerri, et al (2007) considerando que, o mapeamento de risco de escorregamentos em encostas ocupadas podem ser realizados em dois níveis de detalhe distintos: o zoneamento de risco e o cadastramento de risco. No zoneamento são delimitados setores nos quais se encontram várias moradias, enquanto o cadastramento é analisado moradia por moradia.

Os materiais utilizados em campo foram: ortofotocartas e mapas planialtimétricos do município em escala plana de 1:5.000 e detalhamento vertical de 1m de equidistância da zona urbana (Prefeitura do Município de Blumenau - Aeroimagem S. A., Junho/2003); Mapa Geológico do Estado de Santa Catarina GAPLAN; GPS de Navegação (precisão aproximada de 7m); Máquina fotográfica; Martelo Geológico e Bússola Geológica. As atividades foram realizadas com apoio de moradores, que relataram como os deslizamentos ocorreram e de que forma eles se abrigaram.

Em laboratório foi realizado a análise em cartografia digital (programa Microstation V8) para a espacialização dos dados. A geração do Modelo Digital de Elevação (MDE) a partir do mapa planialtimétrico, com detalhamento vertical de 1m foi obtida por meio do programa Surfer 8, com resolução de 3 m. Esta técnica proporcionou a extração de variáveis como direção preferencial do escoamento, hipsometria e formas do relevo.

Há dois procedimentos metodológicos operacionais básicos para gerar produtos com dados georreferenciados, que sejam representados na cartografia digital ou convencional: o procedimento metodológico-operacional Land System que tem como características gerar produtos temáticos analítico-sintético, que seja gerado por geoprocessamento, através de interpretação automática, ou executado a partir de interpretação visual; e o multitemático, caracterizando-se por gerar produtos analíticos em uma primeira fase e de síntese posteriormente (ROSS, 2006).

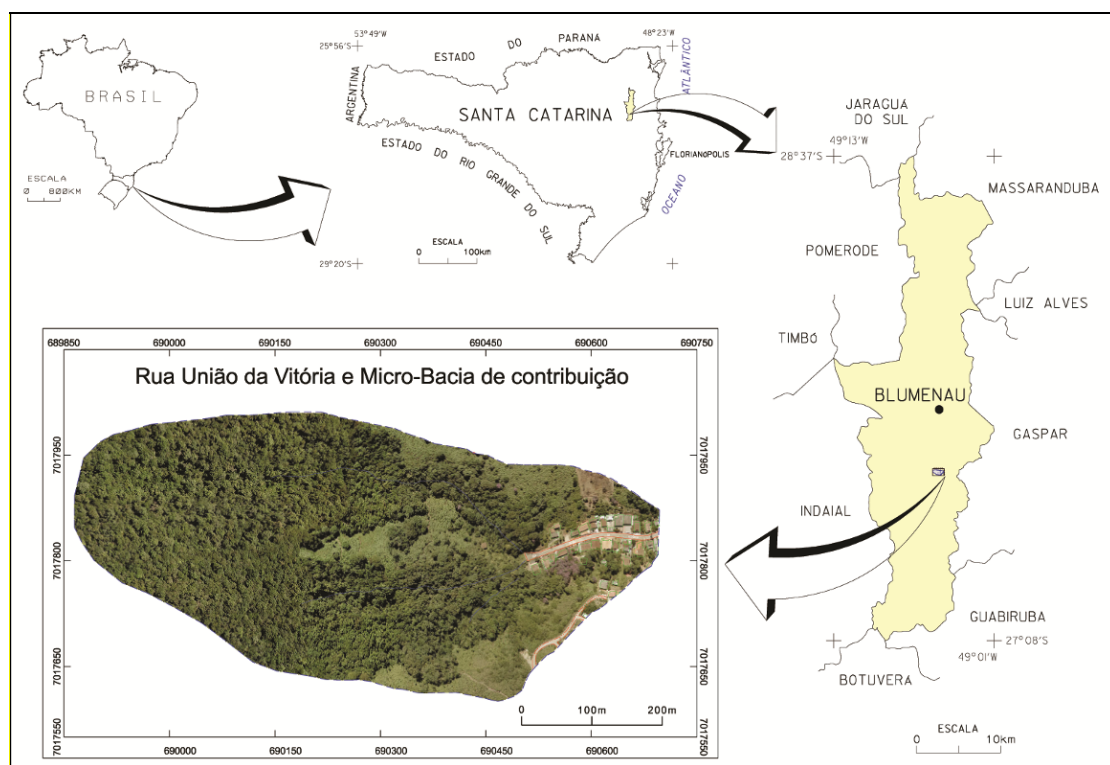
Finalmente gerou-se um mapa do evento ocorrido na área com mapeamento das feições ligadas aos movimentos de massa e sugeriu-se a interdição ou liberação com restrição das residências da Rua União da Vitória. Os critérios utilizados para a classificação das residências envolveram a análise da distribuição dos movimentos de massa em campo e se estas já foram atingidas ou não no evento de Novembro de 2008 ou em eventos anteriores; e análise baseada em mapeamento geológico-geomorfológico com detalhamento das feições,



como degraus de abatimento do terreno, árvores inclinadas, rupturas e massa deslizada e direções dos movimentos em relação às residências.

### 3 - RESULTADOS

Área de estudo - a cidade de Blumenau está localizada na Bacia do Rio Itajaí, SC. Encontra-se às margens do trecho médio do Rio Itajaí-Açu, com seus afluentes correndo vales bem encaixados e íngremes, seccionando o tecido urbano, especialmente a porção sul do município. Fundada em 1850, por imigrantes alemães, concentra hoje uma população de aproximadamente 300 mil habitantes sendo que 40% do município são classificados como urbano. (SIEBERT, 2009). A Rua União da Vitória e sua micro-bacia associada é localizada conforme a Fig. 1.



**Figura 1- Localização da área de estudo. Rua União da Vitória e Bacia de Contribuição no bairro Valparaíso, Blumenau, SC.**

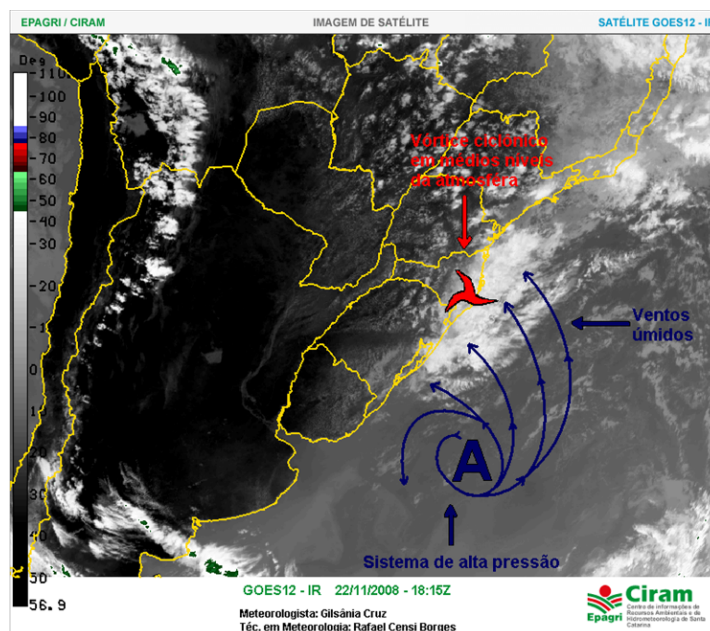
Climatologia e sistemas atmosféricos em Santa Catarina - os sistemas atmosféricos instáveis em Santa Catarina, geralmente, estão inseridos nas massas de ar quente e úmidas onde ocorre a ascensão do ar aquecido, ou se desenvolvem pelo contraste térmico entre duas massas de ar com densidades diferentes. Estão associados, via de regra, às frentes frias, aos



vórtices ciclônicos, aos cavados em baixos, médios e altos níveis atmosféricos, às baixas pressões em superfície, aos complexos convectivos de mesoescala, à convecção tropical, à Zona de Convergência do Atlântico Sul e aos jatos em médios e altos níveis (MONTEIRO; MENDONÇA, 2005).

As condições atmosféricas com intensas e concentradas chuvas, caracterizadas como excepcionais, sempre existiram no Estado de Santa Catarina. No Município de Blumenau, há registros de inundações datadas desde meados do século XIX, que resultaram no transbordamento do Rio Itajaí-Açu. Na época as condições não foram tão alarmantes devidos à baixa concentração populacional (HERMANN, et al, 2005). No entanto, o fato marcante ocorrido no Desastre em novembro de 2008 foi à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa em proporções catastróficas.

O evento atmosférico de novembro de 2008 em Santa Catarina - os eventos de novembro foram precedidos de um longo período de precipitação iniciado em meados de agosto de 2008. O ápice das precipitações foi resultado de uma condição atmosférica onde a circulação sobre o Oceano Atlântico provocou ventos de Leste em níveis baixos da atmosfera desde 19 de novembro de 2008. Esta instabilidade atmosférica foi reforçada nos dias 21 a 23 de novembro por um Vórtice Ciclônico, também em níveis médios da atmosfera, que provou precipitações concentradas no Médio Vale do Itajaí (EPAGRI, 2009) (Fig.2).



**Figura 2 - Condição atmosférica da Região Sul do Brasil em 22 de novembro de 2008.**

**Fonte: Ciram – Epagri 27/11/2008.**



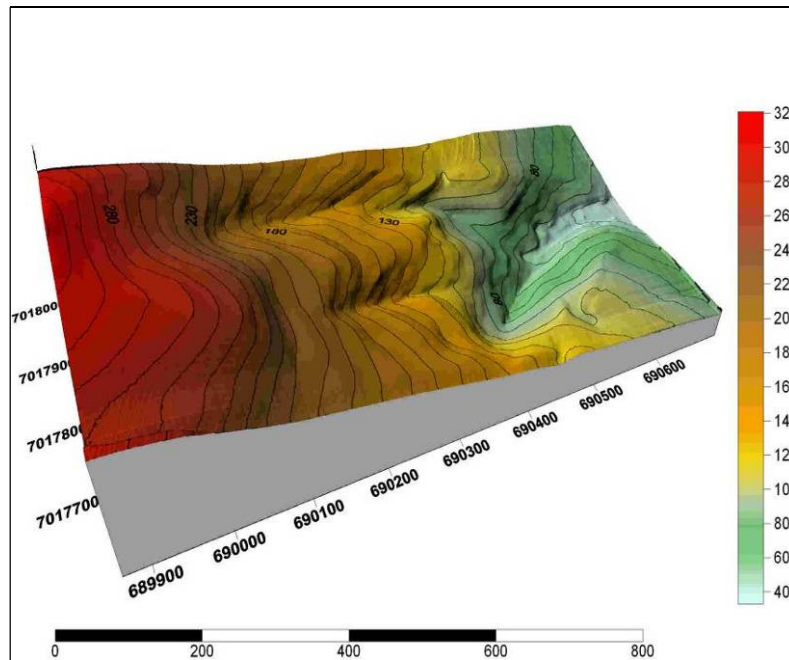
Os índices pluviométricos registrados nos municípios de Blumenau, de 523,9 mm e Luiz Alves de 693 mm acumulados no período de 21/11 a 25/11, retratam o volume das precipitações (Tab. 1).

Tabela 1- Índices pluviométricos em estações meteorológicas de municípios do Vale do Itajaí.  
Fonte: Ciram – Epagri 27/11/2008.

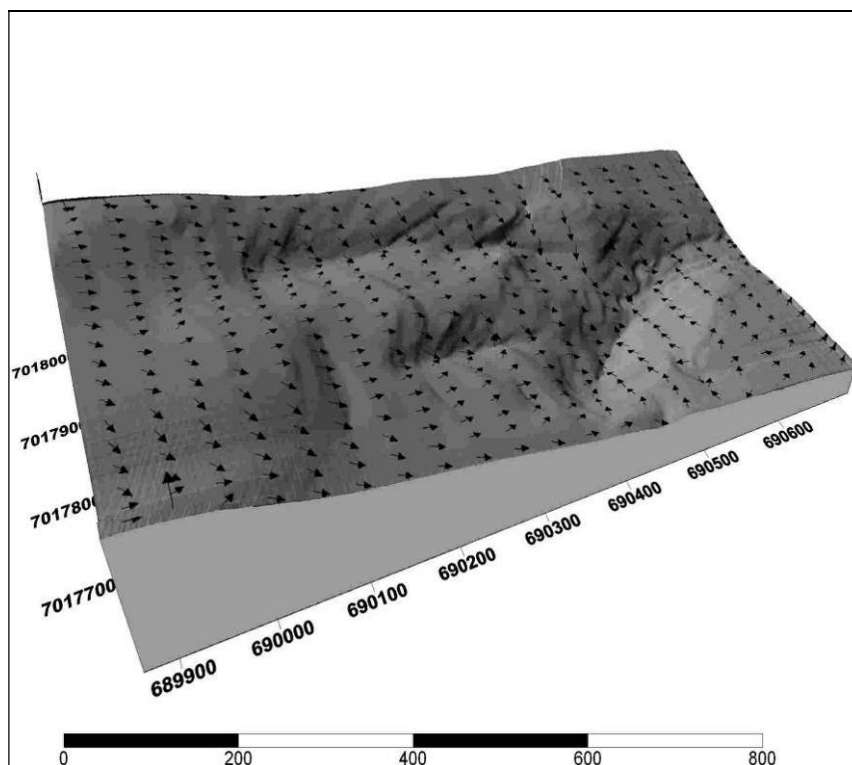
Municípios	Precipitações (mm)					Total
	21/11/08 sexta	22/11/08 sábado	23/11/08 domingo	24/11/08 segunda	25/11/08 terça	
Indaial	27	6,2	110,8	107,6	15,6	267,2
Blumenau	42,6	21,2	236,2	214,6	9,4	523,9
Itajaí	89,4	133,3	180,9	74,2	3,9	481,7
Luiz Alves	131	158,6	136,2	250	17,2	693
São Francisco do Sul	57,4	163,6	303	71,8	8,9	604,7
Balneário Camboriú	86,4	117,8	251,6	85	16,7	557,5

No Município de Blumenau, a intensa e concentrada precipitação ocasionou escorregamentos generalizados nas encostas, enxurradas e a inundação do leito do Rio Itajaí-Acú. Segundo os dados oficiais da Defesa Civil, ocorreram 24 mortes, 3 mil pessoas ficaram desabrigadas e 22 mil desalojadas.

Análise de risco aos movimentos de massa - a parte sul de Blumenau possui características geológicas e geomorfológicas susceptíveis a ocorrência de movimentos de massa. As condições tectônicas, os sistemas de fraturas, a morfologia e inclinação dos terrenos, somado ao avançado estado de alteração das rochas metapelíticas e granulíticas, torna algumas áreas nos bairros do Garcia, da Velha e do Valparaíso inadequadas a ocupação humana, por se constituírem em áreas susceptíveis e de ocorrência de escorregamentos (AUMOND, 2009). A Rua União da Vitória, localizada no bairro de Valparaíso, é ocupada, em sua maioria, por famílias tradicionais de colonização alemã. Localiza-se no fundo do vale da micro-bacia, onde o início da Rua é o seu exutório, sendo construída, junto a algumas casas, sobre o curso d'água principal que foi canalizado. Para a previsão espacial dos escorregamentos e fluxos de detritos foi necessário mapear toda a micro-bacia, e não apenas as residências e seus entornos, para entender a situação de risco das moradias. A altitude da área de estudo compreende da cota de 40 m a de 320 m (Fig. 2). A Fig. 3 mostra a direção preferencial dos fluxos superficiais e contribui como importante ferramenta de análise da direção que os escorregamentos e fluxos de detritos podem seguir.



**Figura 3 - Mapa hipsométrico da micro-bacia associada à Rua União da Vitória, Valparaíso, Blumenau, SC**



**Figura 4 - Mapa de direção preferencial dos fluxos superficiais na micro-bacia associada a Rua União da Vitória, Valparaíso, Blumenau, SC.**





Em novembro de 2008, à montante do vale norte da micro-bacia da Rua União da Vitória, ocorreram escorregamentos que gerou um fluxo de detritos (debris flow). Este fluxo seguiu pela drenagem e atingiu a rua e algumas residências. Nas encostas deste talvegue foram verificados a seqüência de três escorregamentos: o primeiro ocorreu na vertente sul do vale e foi relativamente raso. Na sua base observa-se a evidência de um piping; o segundo aconteceu na vertente norte e movimentou grande volume de solo residual e parte dos metapelitos alterados que permitem a leitura da foliação metamórfica (atitude N85°E; 63°SE). Nesse mesmo ponto foi medida a direção do fluxo por meio de superfícies estriadas de direção S58°E. A crista desse escorregamento encontra-se nas coordenadas UTM 690291/7017960 e a espessura do solo neste local é da ordem de 30m (Fig. 5); o terceiro, ao lado do anterior, encosta norte do vale, recobre os anteriores e represa parcialmente o curso d água.



**Figura 5 - Vista a partir da crista do escorregamento, que movimentou mais material, gerando um fluxo de detritos (junto aos outros dois escorregamentos) atingindo a Rua União da Vitória e algumas residências. Foto: Harideva M. Égas, junho de 2009.**

Mais abaixo dos escorregamentos, no mesmo vale, foi encontrado um afloramento de rochas riolíticas com estrutura de fluxo de atitude N45°E e mergulho 75°SE. E o represamento do material advindo da montante, que em situações de precipitações intensas, pode desprender-se (Fig. 6).



**Figura 6 - Afloramento de riolito e represamento de material oriundos dos escorregamentos. Fotos: Harideva M. Égas, junho de 2009.**

Esses escorregamentos provocaram um fluxo de lama e detritos que obstruiu a rede pluvial e invadiu diversas residências, provocando danos e perdas materiais. A rua esta sobre o curso natural do córrego, que foi canalizado e aterrado. Posteriormente à verificação da montante da Micro-bacia foram verificadas as residências da Rua e suas encostas adjacentes – norte e sul.

Na encosta sul, ocorreu um escorregamento que destruiu uma residência. Esta moradia localiza-se sobre o fluxo preferencial da drenagem. No momento que realizávamos o estudo os moradores já estavam realizando obras de contenção da encosta e reconstruindo a casa, conforme Fig. 7. No entanto, a área foi classificada como área de risco e sujeita a interdição.



**Figura 7 - Residência sendo reconstruída em mesma área onde ocorreu um escorregamento que a destruiu totalmente. Fotos: Harideva M. Égas, junho de 2009.**

A encosta norte da Rua União da Vitória apresenta uma declividade que se acentua do sentido de leste para oeste. Os escorregamentos se concentraram no fim desta rua, onde as formas da encosta combinadas com o aumento da declividade, a altitude e espessura dos solos



com os processos hidrológicos resultaram e um escorregamento rotacional que provocou a destruição de duas residências (Fig. 8). Nesta parte ocorrem, predominantemente, metapelitos que apresentam foliação de direção N45°E e mergulho de 41°SE. O avançado estado de alteração dos metapelitos, que somado ao solo residual existente resulta no espesso pacote de material sujeito a movimentos de massa. Nesta encosta foram observados diversos degraus de abatimento do terreno e antigos planos de escorregamentos, assim como árvores inclinadas (Fig. 9) evidenciando que a esta encosta vem apresentando sucessivos movimentos de massa.



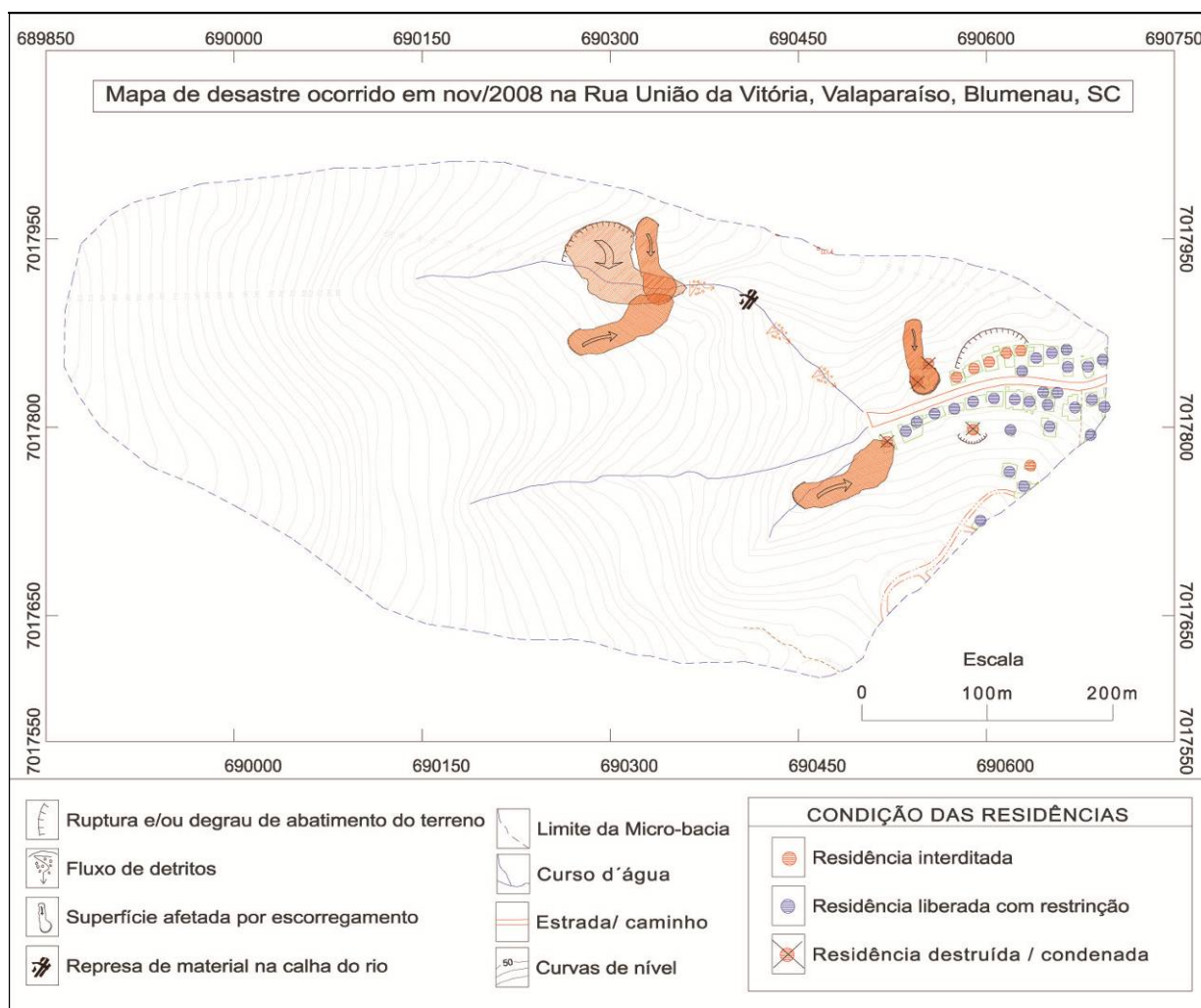
**Figura 8 - Vista parcial da encosta norte da Rua União da Vitória. A esquerda da foto observou-se um escorregamento rotacional que destruiu duas casas e do centro para a esquerda uma crista de ruptura de um grande escorregamento (ativo há anos segundo moradores) que ameaça as residências. Foto: Harideva M. Égas, junho de 2009.**



**Figura 9 - Vista parcial da encosta norte desestabilizado (imagem da esquerda). Árvores inclinadas, mostrando um movimento de rastejo do terreno (imagem da direita). Fotos: Harideva M. Égas, junho de 2009.**



Nas vistorias das residências buscaram-se sempre informações com os moradores sobre o evento ocorrido em Novembro de 2008 e/ou eventos anteriores, como o comportamento flagrado no momento de ocorrência dos movimentos de massa e a área atingida das massas deslizadas. E ainda, procurou-se explicar aos moradores a ameaça que estão expostos. No total foram vistoriadas trinta e cinco casas pertencentes a Rua União da Vitória. Destas, dez sugeriu-se a interdição imediata pelo fato de estarem em perigo de serem atingidas (algumas, novamente) por escorregamentos das encostas adjacentes. As demais foram liberadas com restrição e sugeridas, em algumas residências, obras de contenção de encosta. A montante da micro-bacia possui grande altitude e considerável declividade. No curso d'água, vale norte, encontra-se material suspenso e represado dos escorregamentos, podendo gerar novos fluxos de detritos em caso de precipitações intensas, colocando em perigo toda a rua, pois esta se encontra sobre o curso preferencial da drenagem. Como um resultado cartográfico, apresenta-se um mapa do evento ocorrido em Nov/2008 na área de estudo e a classificação das residências quanto a sua interdição ou liberação com restrição (Fig. 10).



**Figura 10 - Mapa de desastre ocorrido em nov/2008 na Rua União da Vitória. Gerado a partir da ortofotocarta planialtimétrica em escala 1:2000 com detalhamento vertical de 1m. Prefeitura de Blumenau. Executado por Aeroimagem S. A. junho de 2003.**

**Elaboração: Harideva M. Égas.**

#### 4 - DISCUSSÃO

As interpretações geológico-geomorfológicas, complementado pelo processamento de imagens digitais, geração de Modelo Digital de Elevação (MDE) com extração de variáveis morfológicas e dos fluxos superficiais; e mapeamentos dos escorregamentos e feições associadas, espacializados em cartografia digital, foram essenciais para a compreensão dos processos de movimentos de massa ocorridos na Rua União da Vitória, Valparaíso, Blumenau, SC. As áreas de riscos a escorregamentos são aquelas em que as estruturas geológicas somadas às formas do relevo, espessuras dos solos e ação antrópica constituem um



conjunto que, submetidos a longos e intensos períodos de chuvas e, conseqüente saturação do binômio solo-rocha alterada, coloca áreas como essas em permanente situação de risco.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O que se percebe em Blumenau são áreas de risco tanto nas localidades de baixo poder aquisitivo quanto nas de alto. Na divisão espacial, tanto na planície de inundação do Rio Itajaí-Açu quanto nos morros e vales. E ainda, as classes sociais se mesclam principalmente nos morros, advindos do processo de fuga das inundações para áreas mais altas. Entretanto, percebe-se a vulnerabilidade das populações de baixa renda, pois estas investem menos em obras de contenção de encosta, por exemplo, e quando sofrem algum tipo de dano possuem maior dificuldade de se recuperar. Segundo Reckziel et al. (2005) os acidentes e desastres normalmente afetam as parcelas menos favorecidas da população que, pela falta de escolhas vêm-se obrigadas a se estabelecer em áreas ambientalmente frágeis: planícies de inundação, áreas deprimidas e encostas íngremes. Ainda, faltam recursos e informações técnicas que permitiriam modificar o ambiente a fim de minimizar ou mesmo evitar a ocorrência de algum acidente nestes locais.

2. Quando ocorre algum acidente ou desastre natural no Brasil, a Defesa Civil é mobilizada; no entanto, age durante ou após o evento já ter ocorrido, quase não havendo medidas de previsão e prevenção desses acidentes ou desastres. Por essa razão a quantidade de danos e prejuízos conseqüentes de desastres cresce a cada ano.

3. O entendimento da fenomenologia destes acidentes ou desastres é condição mister, uma vez sem o conhecimento da forma e extensão, bem como das causas dos deslizamentos, nunca se chegará a uma medida preventiva, ou mesmo corretiva que implique na maior segurança (FERNANDES; AMARAL, 1996).

## 6 - REFERÊNCIAS

AUMOND, Juarês José. Geologia e Paleoambiente. In: Bacia do Itajaí: Formação, recursos naturais e ecossistemas. EDIFURB: 2005. p. 20-44. Disponível em: [http://www.furb.br/especiais/download/947574-863173/site%20observa%20\\_2%20geologia.pdf](http://www.furb.br/especiais/download/947574-863173/site%20observa%20_2%20geologia.pdf), acesso em 05/04/2009).



BIGARELLA, J. J. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003 - v. III.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. Catastrophic events in the Tubarão area. Intern. Symposium on the Quaternary. Bol. Paranaense de Geociências, Curitiba, 33, p. 200-206. 1975.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres. Resposta ao Desastre em Santa Catarina no ano de 2008: avaliação das áreas atingidas por movimentos de massa e dos danos em edificações durante o desastre. Florianópolis, CEPED, 2009.

CERRI, L. E. da S. Riscos Geológicos Urbanos. In: CHASSOT, A. & CAMPOS, H. (Orgs.). Ciências da Terra e Meio Ambiente: Diálogo para (inter) ações no Planeta. São Leopoldo:Ed. UNISINOS, 1999, p. 49-73.

EPAGRI. Governo do Estado de Santa Catarina. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. Relatório Sobre o levantamento dos deslizamentos ocasionados pelas chuvas de novembro de 2008 no Complexo do Morro do Baú Municípios de Ilhota, Gaspar e Luiz Alvez. 2009. Disponível em: ([http://ciram.epagri.sc.gov.br/areas\\_risco/Relatorio\\_Morro\\_Bau.pdf](http://ciram.epagri.sc.gov.br/areas_risco/Relatorio_Morro_Bau.pdf), acesso em 03/02/2009).

FERNANDES, N.F.; AMARAL, C.P. Movimentos de Massa: Uma abordagem Geológico-Geomorfológica In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 372 p.

FERNANDES, N.F.; GUIMARÃES, R. F.; GOMES, R. A. T.; VIERA, B. C.; MONTGOMERY, D. R.; GREENBERG, H. Condicionantes Geomorfológicos dos Deslizamentos de Encostas: Avaliação de Metodologias e Aplicação de Modelo de Previsão de Áreas Susceptíveis. In: Revista Brasileira de Geomorfologia. Volume 2, nº 1 (2001) 51-71.



FLORES, J. A. A.; PELLERIN, J. R. G. M.; ÉGAS, H. M. Movimentos Gravitacionais de Massa no Município de Gaspar, Vale do Itajaí, SC, na catástrofe de novembro de 2008. Caracterização dos processos por critérios geomorfológicos, geológicos e pedológicos. Simpósio Brasileiro de Geografia Física aplicada, XVII. Anais... Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2009.

GUIMARÃES, R. F.; CARVALHO Jr., O. A.; GOMES, R. A. T.; FERNANDES, N. F. Movimentos de Massa In.: FLORENZANO, T. G. (Org.). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

HERRMANN, M. L. P.; PELLERIN, J. R. G. M.; SAITO, S. M. Análise das ocorrências de escorregamentos no Estado de Santa Catarina com base nos formulários de avaliação de danos da Defesa Civil – 1980 a 2003. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004. p. 159-173. (CD-ROM).

HERRMANN, M.L (org.) Atlas de desastres naturais do estado de Santa Catarina. Florianópolis: IOESC, 2005. 146 p.

MARCELINO, E.V. Mapeamento de áreas susceptíveis a escorregamentos no município de Caraguatatuba (SP) usando técnicas de sensoriamento remoto. 2003. 228f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – INPE, São José dos Campos. 2003.

MARCELINO, E.V. Desastres naturais e geotecnologias: Conceitos básicos. INPE/CRS: Santa Maria, 2008. 38p. Disponível em: [http://www.inpe.br/crs/geodesastres/imagens/publicacoes/cadernos/Caderno1\\_Desastres%20Naturais-conceitosbasicos.pdf](http://www.inpe.br/crs/geodesastres/imagens/publicacoes/cadernos/Caderno1_Desastres%20Naturais-conceitosbasicos.pdf). Acesso em: 28 nov. 2008.

Monteiro, M., A., Mendonça, M. Dinâmica atmosférica no estado de Santa Catarina. In: HERRMANN, M.L (org.) Atlas de desastres naturais do estado de Santa Catarina. Florianópolis: IOESC, 2005. 146 p.





PELLERIN, J. R. G. M.; DUARTE, G. M.; SCHEIBE, L. F.; MENDONCA, M. ;  
MONTEIRO, M. A. ; CARDOSO, C. TIMBE DO SUL - JACINTO MACHADO: Avaliação  
Preliminar da Catástrofe de 23-24/12/95. GEOSUL, Florianópolis, v. 12, n. 23, p. 71-86, 1997

PELLERIN, J. R. G. M.; OLIVEIRA, M. A. T.; SCHEIBE, L. F. ; BUSS M.D. ;  
HERRMANN, M. L. ; PONTELLI, M. E. . Les crues et laves torrentielles catastrophiques du  
23 Décembre 1995 dans l Etat de Santa Catarina (Brésil subtropical). Geomorphologie:  
Reliefs Processus Environment, Paris, n. 1, p. 51-60, 2002.

RECKZIEGEL, B. W.; ROBAINA, L. E. de S.; OLIVEIRA, E. L. de A. Mapeamento de  
Áreas de Risco Geomorfológico nas Bacias Hidrográficas dos Arroios Cancela e Sanga do  
Hospital, Santa Maria – RS. Geografia. Revista do Departamento de Geociências v.14, n. 1,  
jan./jun. 2005. Disponível em: [www.geo.uel.br/revista](http://www.geo.uel.br/revista), acesso em 03/09/2008.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia Ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, J. T. (orgs)  
Geomorfologia do Brasil. – 4ª Ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 392p.

SIEBERT, C. O Risco da Omissão: Tragédia e política Habitacional em Blumenau – SC. In:  
III Congresso Brasileiro e II Congresso Iberoamericano. Habitação Social: ciência e  
tecnologia: “Por uma nova abordagem”. Florianópolis, 2009.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.