

**Levantamento dos Deslizamentos ocasionados pelas Chuvas de
Novembro de 2008 no Complexo do Morro do Baú
*Municípios de Ilhota, Gaspar e Luiz Alves***

Msc. Juliana Mio de Souza¹

Dr. Luiz Fernando de Novaes Vianna²

**^{1,2} EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
Ciram – Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia**

Este trabalho apresenta um inventário técnico dos deslizamentos ocorridos no Complexo do Morro do Baú, compreendendo parte dos municípios de Ilhota, Gaspar e Luiz Alves, levantados por meio de um sobrevôo de helicóptero que cobriu quase 200 Km de vias e acessos em uma área de aproximadamente 370 Km², onde de acordo com o Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC-2003) haviam 728 estabelecimentos agropecuários e 2610 habitantes. Foram identificados 61 pontos de obstrução georreferenciados com GPS, identificados em imagens de satélite de alta resolução e classificados segundo o uso e cobertura do solo, onde 85% dos deslizamentos levantados havia algum tipo de ação antrópica, e apenas 15% em locais onde a cobertura vegetal aparentava ser mais densa e uniforme. Diante dos resultados obtidos, fica evidente a necessidade de se realizar um inventário preciso e atual do uso e cobertura do solo no complexo do Morro do Baú (bem como em outras áreas reconhecidamente vulneráveis a chuvas intensas), e um estudo da fragilidade ambiental (áreas de risco), para que se avaliem as atuais práticas agrícolas, as condições edafo-fisiográficas e geológicas de ocupação permitindo assim um planejamento mais eficaz nessas regiões.

Introdução

As chuvas de novembro de 2008 causaram inúmeras perdas ao estado de Santa Catarina. Perdas estas de grande contingente humano que trouxeram dor e sofrimento, principalmente para os habitantes do Vale do Rio Itajaí. Foram grandes também as perdas materiais, tanto de bens privados como do patrimônio público. Uma das regiões mais afetadas por enchentes e deslizamentos foi o complexo do Morro do Baú, situado no triângulo formado pelos municípios de Ilhota, Luiz Alves e Gaspar. Trata-se de uma área estritamente rural, onde se concentram produtores de arroz, banana, algumas granjas de aves e propriedades com florestas plantadas de pinheiro e eucalipto.

Diante deste quadro, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – Epagri prontificou-se a auxiliar o poder público no que fosse necessário para o atendimento aos desabrigados. Assim a Epagri organizou uma força-tarefa que imediatamente se fez presente naquela região e disponibilizou corpo técnico e todo o seu potencial de geração de informações. Através do Centro de Informações Ambientais e de Hidrometeorologia – Ciram foram mobilizados técnicos das áreas de meteorologia, hidrologia, solos e geoprocessamento, e toda a base de dados hidrometeorológicos e georreferenciados, para auxiliarem o comando das forças armadas e defesa civil.

No dia 3 de dezembro de 2008 a equipe de geoprocessamento deslocou-se para o posto avançado de comando, instalado no aeroporto de Navegantes, a partir do qual todas as operações de resgate, distribuição de donativos e avaliação das áreas atingidas estavam sendo planejadas e executadas. No primeiro momento, o trabalho desta equipe foi de extrema importância no fornecimento de bases cartográficas e de informações georreferenciadas como o Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC, 2003) com o contingente de habitantes que viviam nas áreas rurais onde ocorreram os principais deslizamentos de encostas e inundações.

Passado o momento dos resgates, a equipe foi solicitada pelo Deinfra a fazer um levantamento das condições dos acessos ao Complexo do Baú, com o intuito de ter uma primeira avaliação dos prejuízos causados ao sistema viário. Assim foi feito um sobrevôo de helicóptero que cobriu quase 200 Km de vias e acessos em uma área de aproximadamente 350 Km². Foram identificados 61 pontos de obstrução prontamente georreferenciados com GPS, identificados em imagens de satélite de alta resolução e classificados segundo o uso e cobertura do solo predominante.

Objetivos

Objetivo geral

Servir de subsídio aos órgãos competentes no planejamento das ações de recuperação da infraestrutura no complexo do Morro do Baú.

Objetivos específicos

- 1) Estimar o número de estabelecimentos agropecuários e habitantes atingidos de forma direta ou indiretamente pelos deslizamentos de acordo com o Levantamento Agropecuário de Santa Catarina;
- 2) Identificar o uso e cobertura do solo nos locais onde ocorreram deslizamentos através da interpretação visual de imagens de satélites Quickbird.

Localização do Complexo do Morro do Baú

A área sobrevoada corresponde ao chamado complexo do Morro do Baú, no Baixo Vale do Itajaí, compreendendo parte de três municípios: Ilhota, Gaspar e Luiz Alves (Figura 1). Apresenta extensas áreas de várzeas e planícies sedimentares, entremeadas de morros, abrigando um dos picos mais altos da região, denominado Morro do Baú com 819 metros, situado no município de Ilhota (www.ilhota.sc.gov.br).

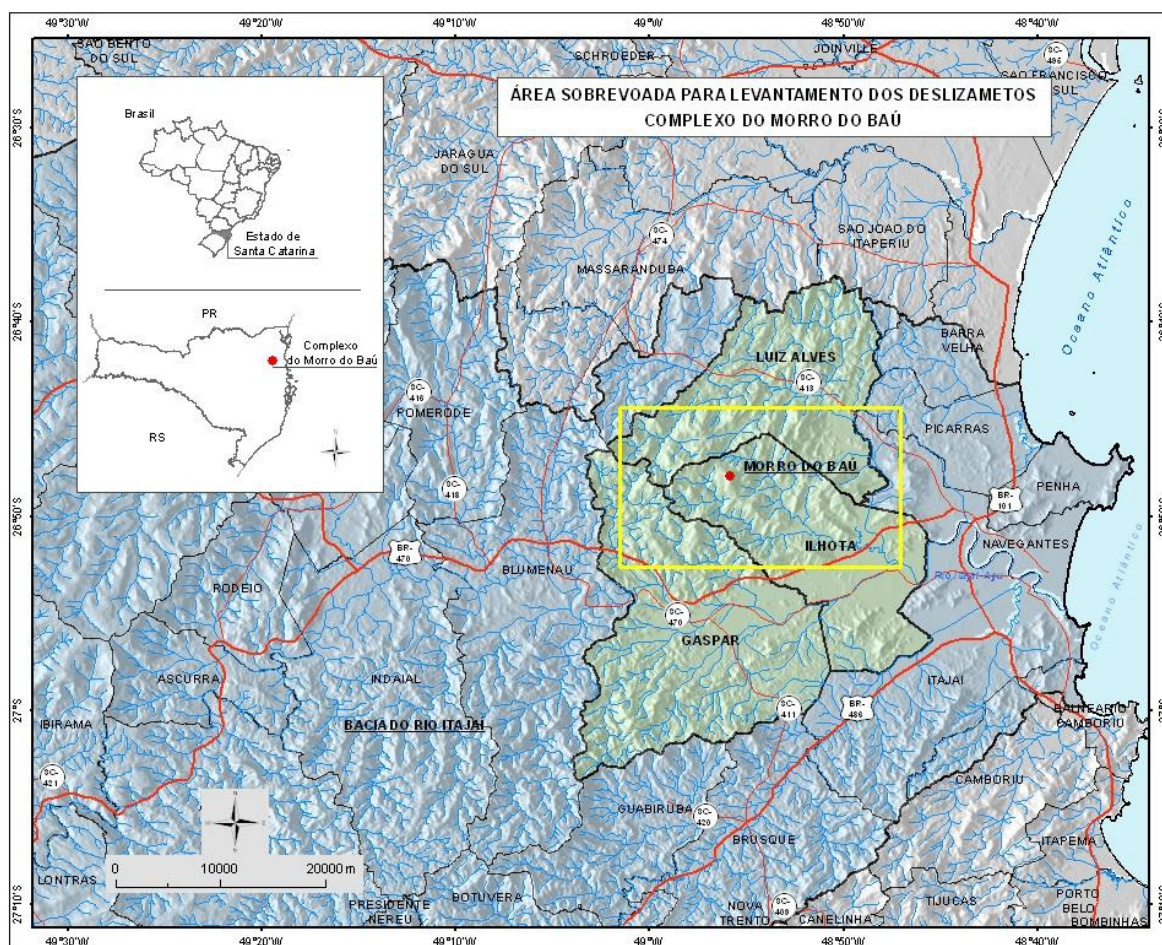


Figura 1 – localização da área do levantamento

Materiais e Método

O levantamento foi feito de helicóptero no dia 5 de dezembro de 2008. Durante o sobrevôo cada obstrução de via observada foi fotografada, brevemente descrita e coletada sua coordenada em SAD 69 (South American Datum of 1969) com GPS de navegação Garmin E-Trex. Optou-se pelo sobrevôo para permitir agilidade, maior alcance na cobertura e facilidade de acesso aos pontos inacessíveis por terra. No Ciram os dados foram estruturados no Sistema de Informações Georreferenciadas – SIGEO.

Através de uma consulta espacial, foram selecionados os estabelecimentos agropecuários do Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC-2003) contidas na área de sobrevôo, aproximadamente 370km² (Figura 2).

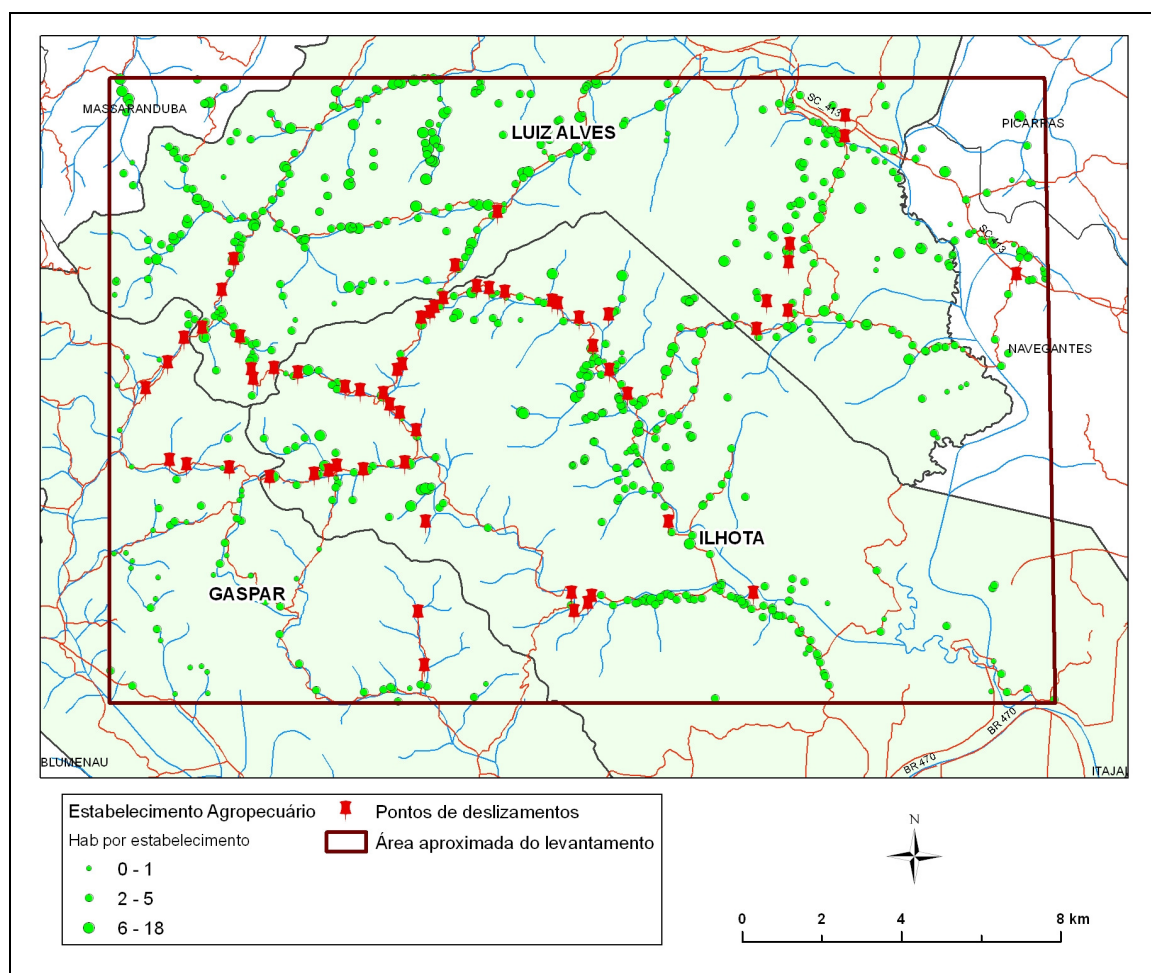


Figura 2 – Pontos de deslizamentos e estabelecimentos agropecuários existentes na área do sobrevôo.

Sobre as imagens de satélites de alta resolução de 2003, cordialmente cedidas pela DigitalGlobe, proprietária do satélite Quickbird, através da sua representante em Santa Catarina, a empresa VisãoGeo. As edições e análises foram executadas no Sistema de Informações Geográficas ArcGis, e os dados brutos disponibilizados em software livre.

Cada ponto foi correlacionado com uma ou mais fotos e gerou-se um arquivo KML (Google Earth), com os dados brutos (coordenadas e fotos), que foi distribuído entre todas as instituições atuantes na região no dia seguinte ao levantamento. Este arquivo foi também disponibilizado no site do Ciram para maior acessibilidade por parte da sociedade.

Na etapa seguinte foram realizadas algumas análises das imagens de satélite com datas anteriores às dos deslizamentos, e estas foram comparadas com as fotos tiradas no local após as ocorrências. O objetivo destas análises foi levantar o uso e cobertura do solo predominante nos locais onde houve movimentação de massa. A importância de se fazer a classificação utilizando tanto as fotos dos locais atingidos como as imagens de alta resolução de datas anteriores ao desastre, se justifica pela necessidade comparativa entre os diferentes momentos. Exemplos em que pode ocorrer equívocos na classificação se utilizarmos unicamente as fotos dos locais após os eventos são observados nos pontos 34 (Figuras 3a e 3b) e 53 (Figuras 4a e 4b). Nos locais em que houve deslizamentos aparentemente havia capoeira, porém ao analisarmos as imagens de satélite, percebemos que o mesmo ocorreu apenas onde a vegetação havia sido suprimida.



Figura 3a – Ponto 34 (sobrevôo)



Figura 4a – Ponto 53 (sobrevôo)

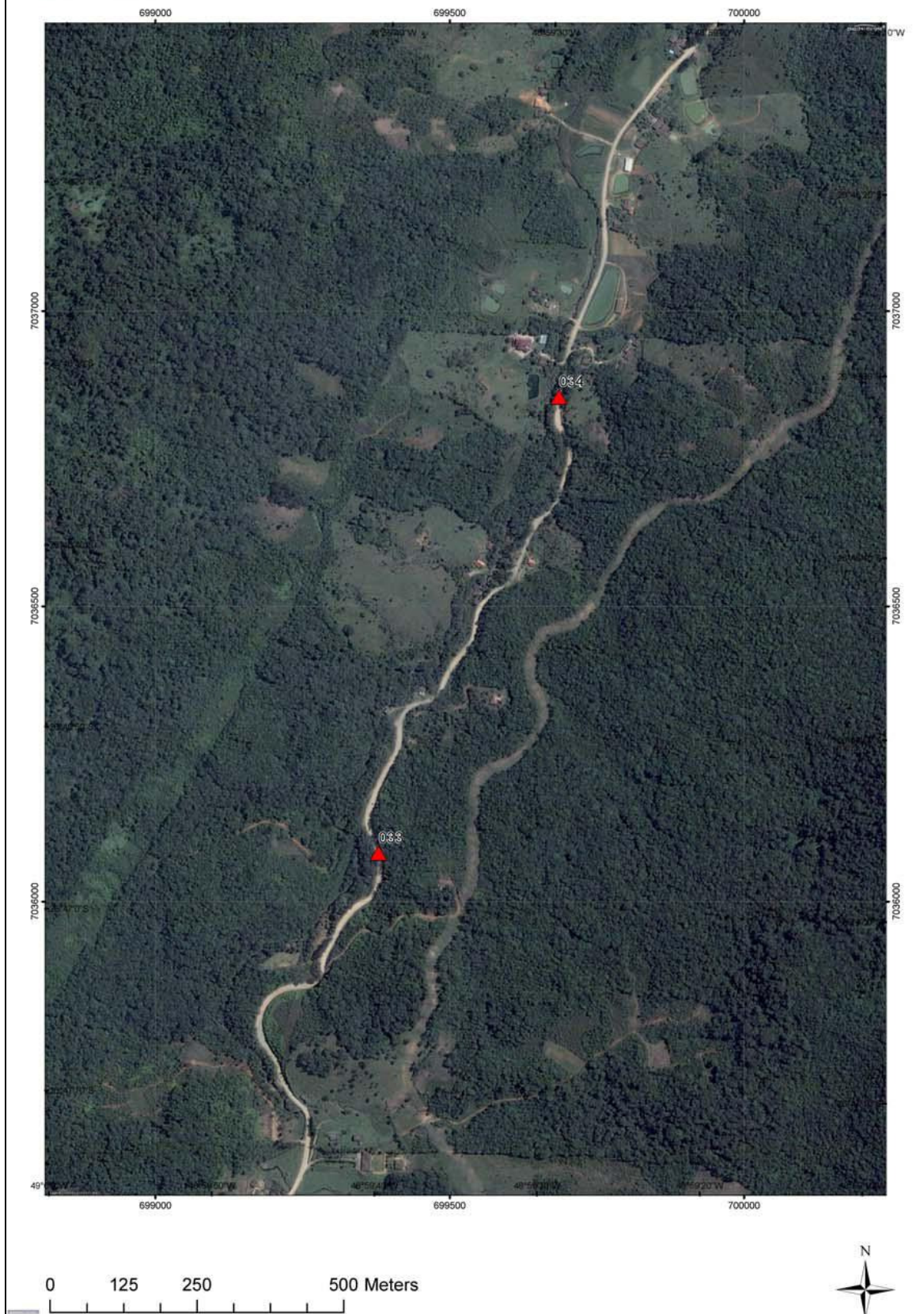


Figura 3b - imagem Quickbird 2003

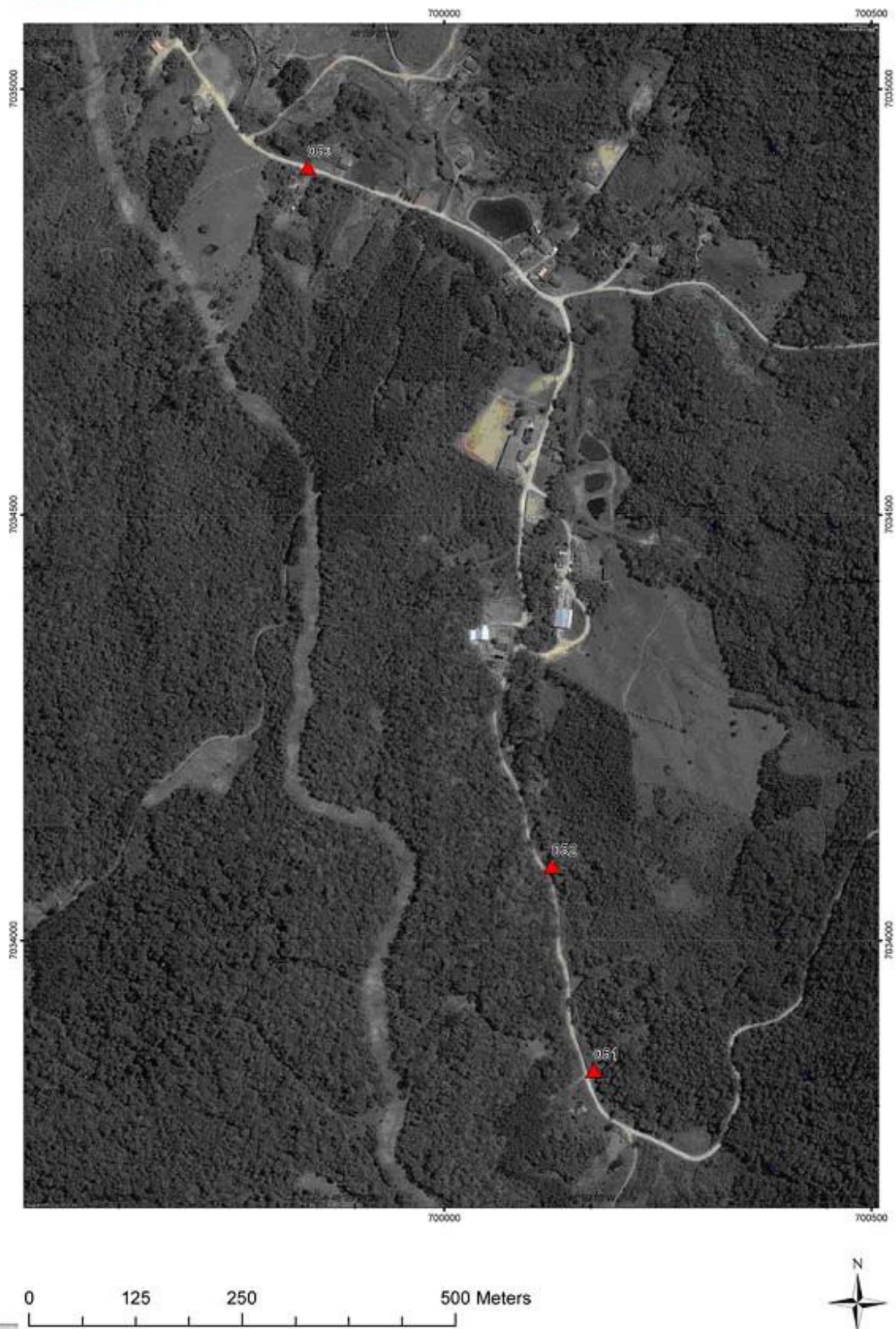


Figura 4b - imagem Quickbird 2003

Assim como o Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006), foram consideradas duas grandes classes de interpretação a Classe Natural e a Classe Antropizada, com as seguintes simplificações e adaptações:

Classe Natural:

- Capoeira – Áreas mais preservadas, com vegetação mais densa e cobertura homogênea.

Classe Antropizada:

- Capoeirinha – Áreas antropizadas ou em recuperação, com vegetação rasteira ou arbustiva.
- Agricultura – Área agrícola sem definição de cultura.
- Arroz – Arrozeiras em produção ou quadras alagadas.
- Banana – Bananais.
- Reflorestamento – Florestas plantadas de pinheiros ou eucaliptos.
- Solo exposto – Voçorocas, caixas de empréstimo, cortes de morros ou áreas sem cobertura vegetal tanto nas fotos quanto nas imagens de satélite.

Resultados

Através de uma consulta espacial ao banco de dados SIGEO da Epagri/Ciram, selecionando os estabelecimentos agropecuários do Levantamento Agropecuário Catarinense (LAC-2003) contidas na área de sobrevôo (370km²) verificou-se que nessa região havia 728 estabelecimentos agropecuários, com um número de 2610 habitantes (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de estabelecimentos agropecuários e de habitantes (LAC/2003)

Número de habitantes	Quantidade de estabelecimentos agropecuários	Número total de habitantes por faixa de estabelecimento agropecuário
0	5	0
1	112	112
2	120	240
3	121	363
4	157	628
5	110	550
6	55	330
7	25	175
8	13	104
9	5	45
10	1	10
11	2	22
13	1	13
18	1	18
	728	2610

Como pode ser visto na tabela 1, de acordo com o de habitantes declarados no LAC-2003., a maioria das propriedades (620) possuíam de 1 a 5 habitantes.

Os 61 pontos levantados foram classificados conforme o uso e cobertura predominante (Figura 4). Esta classificação permitiu verificar que em quase 85% dos locais onde ocorreram deslizamentos, já havia algum tipo de ação antrópica, e apenas 15% foram registrados em locais onde a cobertura vegetal aparentava ser mais densa e uniforme. No gráfico 1 observa-se que a maior parte dos deslizamentos em áreas antropizadas ocorreu em locais com predominância de reflorestamento (23,44%), lavouras de banana (18,75%), capoeirinha (17,19%) e solo exposto (10,94%). E apesar de terem ocorrido deslizamentos em locais com cobertura vegetal significativa (15,53%), foram observadas algumas influências de ações humanas no entorno ora por possuírem atividades agrícolas ou reflorestamento, ora por serem cortadas por estradas margeando rios e encostas íngremes ou pela faixa desmatada do traçado do gasoduto.

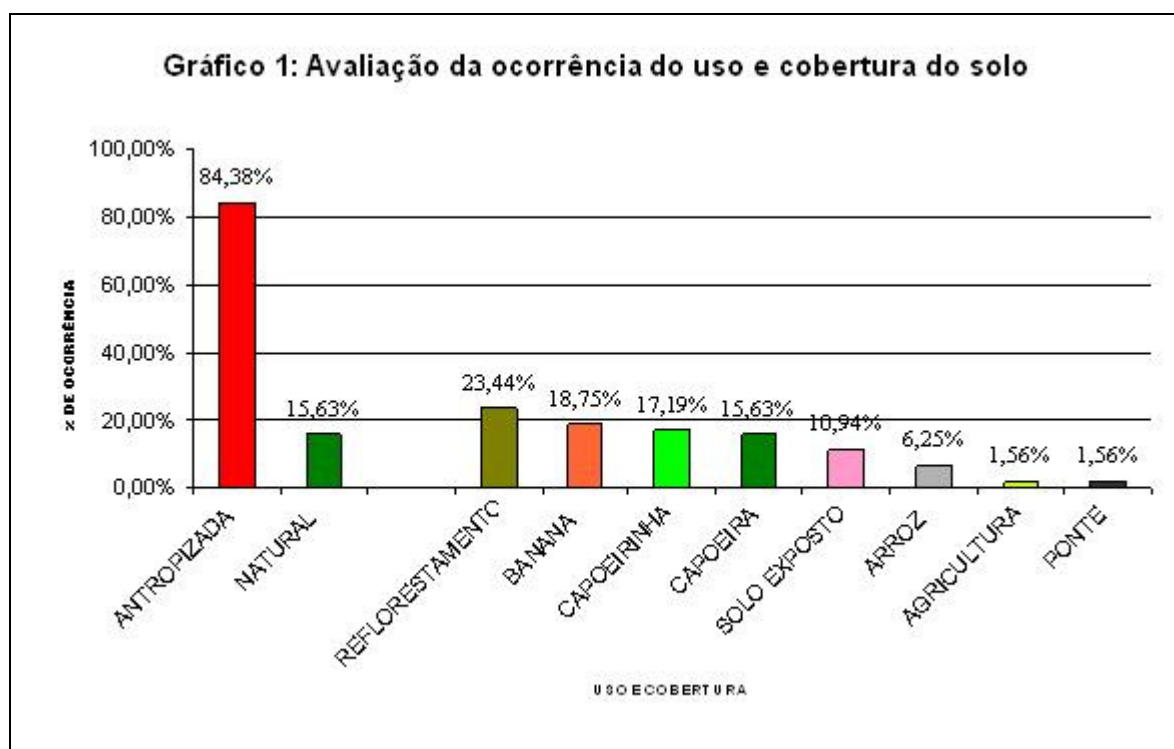


Figura 4 – Classificação de uso e cobertura dos pontos levantados

Recomendações

As chuvas torrenciais que caíram em novembro de 2008 não são um fato isolado. Estudos demonstram que o Vale do Itajaí convive com estes fenômenos há décadas, e suas conseqüências só são percebidas quando envolvem o homem. Este envolvimento tem aumentado, pois a ocupação destas áreas vem crescendo em função da necessidade de

expansão urbana, produção agrícola, incremento industrial, etc. Assim, deve-se estar preparado para novos eventos desta magnitude, o que só é possível com informação, planejamento e investimentos.

Como o levantamento foi feito com objetivo principal de subsidiar ações de recuperação da infra-estrutura, todos os pontos observados apresentavam intervenção humana, pois já havia pelo menos uma estrada construída.

Para realizarmos um planejamento adequado na recuperação dos trechos destruídos, recomenda-se que o Deinfra, em parceria com a Epagri, faça uma classificação das avarias para que possamos elaborar um mapa com a distribuição destas segundo o grau de dificuldade de recuperação, e assim possamos planejar as ações e obras necessárias. Foi observado que em 85% dos pontos onde ocorreram deslizamentos a cobertura vegetal original fora substituída por floresta plantada (Pinus / Eucalipto) ou banana, ou estava desmatada há pouco tempo, com solo exposto ou capoeirinha.

Desta forma é necessário fazer um inventário preciso e atual do uso e cobertura do solo no complexo do Morro do Baú bem como um estudo da fragilidade ambiental (áreas de risco), para que se avalie as atuais práticas agrícolas, as condições edafo-fisiográficas e geológicas de ocupação e a real necessidade de investimento na recuperação dos locais mais atingidos.

Referências Bibliográficas

IBGE, **Manual Técnico de Uso da Terra**. Série: Manuais Técnicos em Geociências, nº 7. Rio de Janeiro, 2ª edição, 2006.

LAC, **Levantamento Agropecuário de Santa Catarina**: Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca – 2002-2003.

www.ilhota.sc.gov.br < acessado em 20 de Janeiro de 2009.