



---

## ANÁLISE PRELIMINAR DA EVOLUÇÃO DOS DESLIZAMENTOS NO VALE DO RIO CAETÉ, ALFREDO WAGNER, SC

Tatiane Checchia, bolsista CAPES

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Eng. Ambiental  
Caixa Postal 476, Florianópolis – SC, Brasil. CEP 88040-900 – [tatiane@ens.ufsc.br](mailto:tatiane@ens.ufsc.br)

Masato Kobiyama, bolsista CNPq

Universidade Federal de Santa Catarina, Dep. de Engenharia Sanitária e Ambiental  
Caixa Postal 476, Florianópolis – SC, Brasil. CEP 88040-900 – [kobiyama@ens.ufsc.br](mailto:kobiyama@ens.ufsc.br)

Roberto Valmir da Silva, bolsista CAPES

Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Eng. Ambiental  
Caixa Postal 476, Florianópolis – SC, Brasil. CEP 88040-900 – [roberto@ens.ufsc.br](mailto:roberto@ens.ufsc.br)

Alexandre Alves, bolsista CNPq

Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Grad. em Eng. Sanitária e Ambiental  
Caixa Postal 476, Florianópolis – SC. CEP 88040-900 – [alexandre@ens.ufsc.br](mailto:alexandre@ens.ufsc.br)

**Palavras-chave: deslizamentos, formação da paisagem, Alfredo Wagner**  
**Eixo temático (5) Análise e Diagnóstico de Processos Erosivos**

### 1. INTRODUÇÃO

As constantes enchentes ocorridas na cidade de Alfredo Wagner no estado de Santa Catarina chamaram a atenção dos pesquisadores do Núcleo de Estudos da Água do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC, no qual iniciou o Projeto Trilha (Planejamento participativo de recursos hídricos na região das nascentes do Rio Itajaí do Sul).

Seu objetivo é "promover a redução do passivo ambiental relacionado à qualidade da água e aos efeitos adversos resultantes de sua degradação, como também com a ocorrência de enchentes".

A grande velocidade das águas, associada à fragilidade geológica e geomorfológica da região, ao uso inadequado e a ausência de uma política que contemple a recuperação da mata ciliar e zoneamento do solo do município tem resultado em sérios problemas sócio-ambientais na região. Apesar das enchentes e inundações terem um maior impacto na sociedade, também podemos observar a ocorrência de deslizamentos na região.

Os deslizamentos são, assim como os processos de intemperismo e erosão, fenômenos naturais contínuos de dinâmica externa, que modelam a paisagem da superfície terrestre (FERNANDES e AMARAL, 1998). Eles são potencializados pela ação antrópica. Neste sentido, eles possuem a semelhança com desmoronamento, enxurrada, inundação entre outros que são causadores de desastres naturais (KOBİYAMA et al. 2003).

Os movimentos de solo ou material rochoso ocorrem sob a influência da gravidade, potencializada pela ação da água, vento ou gelo, que interferem no equilíbrio entre as tensões no interior da massa. No Brasil, a maior parte destes fenômenos está relacionada a eventos pluviométricos extremos, como a ocorrência de uma forte chuva sobre solo saturado de água ou, em outro caso, forte chuva precedida de dias de solo muito seco.

Outras características importantes no estudo de deslizamentos é a caracterização da estrutura geológica, morfologia do terreno e formas de uso da terra.



A morfologia de encostas pode condicionar, direta ou indiretamente, a geração de movimentos de massa (FERNANDES e AMARAL,1998), associada ao tipo e uso do solo, potencializam a ocorrência de deslizamentos.

O objetivo do presente trabalho foi apresentar o tipo de deslizamento encontrado no vale do rio Caeté e sua distribuição espacial no mesmo.

## 2. REVISÃO DE DEFINIÇÕES SOBRE FENÔMENOS RELACIONADOS A MOVIMENTO DE MASSAS

A Tabela 1 apresenta os conceitos referentes à caracterização de movimentos de massa. Nesta tabela podemos verificar que os autores analisados conceituam os fenômenos de forma parecida, enfatizando apenas alguns aspectos que consideram relevantes em cada processo.

## 3. ÁREA DE ESTUDO

Situado na cabeceira do Rio Itajaí do Sul, o vale do Rio Caeté pertence ao município de Alfredo Wagner, Santa Catarina. Sua bacia possui área de 163,76 km<sup>2</sup> (Figura 1). Na parte final do vale, onde se localiza o centro urbano deste município, o Rio Caeté une suas águas ao Rio Adaga formando o Rio Itajaí do Sul.

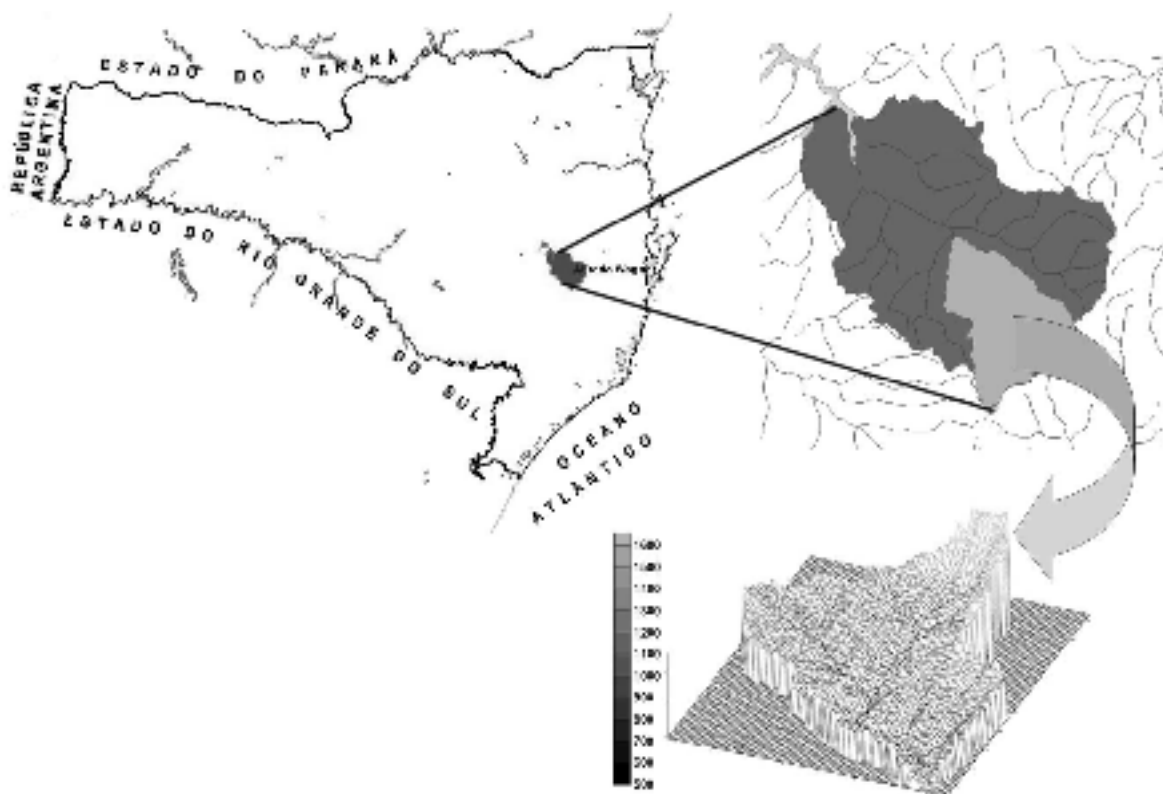


Figura 1 – Localização do Vale do Rio Caeté e Modelo Digital do Terreno.



**Tabela 1: Alguns conceitos sobre a caracterização dos movimentos de massa.**

Termos	Autor	Conceito
Movimentos de massa	Hutchinson (1968) citado por Augusto Filho (1994)	Todos aqueles movimentos induzidos pela aceleração gravitacional, exceto quando ocorre o transporte de massa, pela ação da água, gelo, neve ou ar.
Movimentos em “massas de tálus”	Vargas (1995)	Correspondem a acumulações dentríticas, não selecionadas com matriz argilo-arenosa, geralmente plástica, envolvendo grande quantidade de rocha praticamente sã ou alterada, depositadas em trechos mais suaves da meia encosta ou do sopé da Serra.
Quedas de bloco	Cunha (1991)	Movimento constituído por movimentos rápidos, predominantemente em queda livre, mobilizando um volume de rocha relativamente pequeno associado às encostas rochosas abruptas ou taludes de escavação, cortes em rochas, frentes de pedreiras, entre outros.
	Augusto Filho (1994)	Quando materiais rochosos diversos e de volumes variados se destacam de encostas, num movimento de queda livre, ou em plano inclinado (rolamento de matacões).
	Castro (1996)	Movimentos extremamente rápidos, os quais envolvem blocos ou fragmentos de rochas em queda livre.
	Fernandes e Amaral (1996)	Movimentos rápidos de blocos e/ou lascas de rocha caindo pela ação da gravidade sem a presença de uma superfície de deslizamento, na forma de queda livre. Ocorrem nas encostas íngremes de paredões rochosos e contribuem decisivamente para a formação dos depósitos de tálus.
Tombamentos	Cunha (1991)	Também conhecido como basculamento, acontecem em encostas/taludes íngremes de rochas com descontinuidades (fraturas, diáscases) verticais e em geral são mais lentos do que as quedas e ocorrem principalmente, em taludes de corte, onde a mudança da geometria acaba desconfinando as descontinuidades e proporcionando o tombamento das paredes do talude.
	Augusto Filho (1994)	Neste caso, a queda se dá a partir da rotação de um bloco da encosta/talude entorno de um eixo de apoio. É um processo que está condicionado a existência de planos de fraqueza subverticais no maciço rochoso.
	Castro (1996)	Ocorrem por mecanismos semelhantes ao das quedas de rochas, com a diferença que, nestes casos, o plano de clivagem desenvolve-se no sentido vertical, paralelo ao plano do talude, e quando a inércia é rompida, resulta um movimento em balsa provocando o tombamento do bloco.



**Tabela 1: Continuação**

Deslizamentos/ escorregamentos	Cunha (1991)	São processos marcantes na evolução das encostas, caracterizando-se por movimentos rápidos, limites naturais e profundidades bem definidas (superfície de ruptura).
	Guerra (1993)	Deslocamentos de massas de solo sobre um embasamento saturado de água. Os deslizamentos dependem de vários fatores, tais como: inclinação das vertentes, quantidade e frequência das precipitações, presença ou não da vegetação, consolidação do material, etc. A ação humana muitas vezes pode acelerar os deslizamentos, através da utilização irracional de áreas acidentadas.
	Augusto Filho (1994)	São processos marcantes na evolução das encostas, caracterizando-se por movimentos rápidos, limites naturais e profundidade bem definida (superfície de ruptura) movimentos que englobam uma série de processos de instabilização, onde o mecanismo de deslizar é bem caracterizado, através da existência de um ou poucos planos de movimentação bem distintos e externos à massa instabilizada e, com velocidade de deslocamento média a alta (m/h a m/s).
	Fernandes e Amaral (1998)	Caracterizam-se como movimentos rápidos, de curta duração, com plano de ruptura bem definido, permitindo a distinção entre o material deslizado e aquele não movimentado. São feições geralmente longas, podendo apresentar uma relação comprimento – largura de cerca de 10:1.
	Castro (1996)	Movimentos gravitacionais de massa que ocorrem de forma rápida e cuja superfície de ruptura é nitidamente definida por limites laterais e profundos, bem caracterizados.
Escorregamentos rotacionais	Augusto Filho (1994)	São aqueles que possuem superfície de deslizamentos curva, sendo comum à ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas que possuem um raio de alcance relativamente menor que os translacionais.
	Vargas (1995)	Acontecem em situações de solo profundo relativamente homogêneo, com um horizonte impermeável como substrato. Quanto ao mecanismo de instabilização do solo, não são feitas objeções de que o aparecimento de pressões neutras, originadas pelo fluxo de água através do maciço, confinado interiormente por um embasamento rochoso, funcionando como barreira impermeável, deva ser o elemento deflagrador das rupturas.
	Fernandes e Amaral (1998)	São movimentos que possuem uma superfície de ruptura curva, côncava para cima, ao longo da qual se dá um movimento rotacional da massa do solo. Dentre as condições que mais favorecem a geração desses movimentos destaca-se a existência de solos espessos e homogêneos, sendo comuns em encostas compostas por materiais de alteração originada de rochas argilosas como argilitos e folhelhos.





**Tabela 1: Continuação**

Escorregamentos em cunha	Augusto Filho (1994)	Estão associados a saprólitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavorece a estabilidade, condicionando o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos.
Escorregamentos induzidos	Augusto Filho (1994)	São aqueles potencializados pela ação antrópica, através da execução de cortes/aterros inadequados, da concentração de águas pluviais e servidas, da retirada da cobertura vegetal, entre outras.
Solapamentos	Augusto Filho (1994)	Podem ser entendidos como um tipo de escorregamento, cuja deflagração e evolução está diretamente relacionada à erosão fluvial, marinha, ravinhas ou voçorocas.
Rastejos	Cunha (1991)	São movimentos lentos, cujo deslocamento resultante ao longo do tempo é mínimo (poucos cm/ano) podendo ser contínuos ou pulsantes, estando associados às alterações climáticas sazonais (umedecimento e secagem).
	Augusto Filho (1994)	São um conjunto de movimentos lentos (mm a cm/ano) que não apresentam uma superfície de ruptura marcante, tão pouco geometrias definidas.
	Vargas (1995)	São movimentos lentos em encostas (mm/cm ao ano) que podem envolver desde as formações superficiais até a porção superior do maciço rochoso fraturado.
	Castro (1996)	Movimentos gravitacionais de massa, caracteristicamente lentos (cm a m/ano), podendo ser contínuos ou pulsantes. Não apresenta uma superfície de ruptura bem definida e os limites entre a massa em movimento e os terrenos estáveis são transacionais.
Corridas	Cunha (1991)	São movimentos gerados a partir de um grande aporte de material para as drenagens, combinado com um determinado volume de água que acaba formando uma macha com comportamento líquido viscoso, de alto poder destrutivo e de transporte, em extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.
	Augusto Filho (1994)	São entendidas como o conjunto de movimentos gravitacionais de massa de grandes dimensões que se movimentam na forma de escoamento.
	Vargas (1995)	Caracterizam-se por se constituírem de escoamentos rápidos de água e materiais sólidos de diversos tamanhos e constituições, que demonstram elevadas energias e apenas ocorrem em condições excepcionais, em que o fluxo de água e/ou de materiais sólidos é suficientemente elevado para produzi-las.
	Castro (1996)	Movimentos gravitacionais de massa gerados a partir de um grande aporte de material de drenagem sobre terrenos pouco consolidados, sendo que este material misturado com grandes volumes de água infiltrada, forma uma massa semifluída, com comportamento geotécnico semelhante à de um líquido viscoso.



O Rio Caeté é formado a partir da junção do Rio Perito com o Rio Santo Anjo. O Rio Perito tem sua nascente a uma altitude de 1140 m na formação geológica Rio Bonito, enquanto o Rio Santo Anjo nasce a uma altitude de 1600 m na formação geológica Serra Geral. Após percorrer aproximadamente 14 km, em uma altitude de 580 m eles se encontram dando origem ao Rio Caeté que chega a sede urbana do município de Alfredo Wagner após percorrer 13 km e estar a 480 m de altitude (Figura 2).



**Figura 2 – Hidrografia da bacia do Rio Caeté**

Segundo classificação de Köppen, o clima local se classifica como mesotérmico úmido, com verões quentes, sem estação seca definida. As chuvas predominam na primavera e no verão, e os índices pluviométricos variam de 1000 a 2000 mm/ano. A Figura 3 apresenta o regime pluviométrico obtido com os dados monitorados nas estações Lomba Alta e Saltinho no período de 1977 a 2003, cujos dados são disponibilizados pela ANA (Agência Nacional de Águas). A temperatura média anual é de 19°C, oscilando entre 2°C negativos e 30°C positivos. É comum a ocorrência de geadas no inverno. A umidade relativa do ar média é de 85%.

O uso e ocupação do solo na bacia do Caeté se deram inicialmente através da colonização por imigrantes alemães entre os séculos XIX e XX. Este processo se deu nas proximidades dos cursos d'água, possibilitando aos proprietários o fácil acesso a este recurso. A pequena dimensão da propriedade adquirida aliada à topografia de declividade acentuada e vegetação densa resultaram na necessidade de retirada da vegetação nativa, para dar lugar a agricultura, o que iniciou o processo de degradação do ambiente local.

A ocupação rural, não tem sido obstáculo para a população que tem sua principal fonte de renda na monocultura intensificada no cultivo da cebola, em áreas não agricultáveis, isto causou esgotamento do solo potencializado pelo uso e aplicação de produtos químicos. A ocupação é favorecida pela falta de instrumentos administrativos para controle da ocupação rural tanto no que se refere à cota ou área de proteção ciliar.

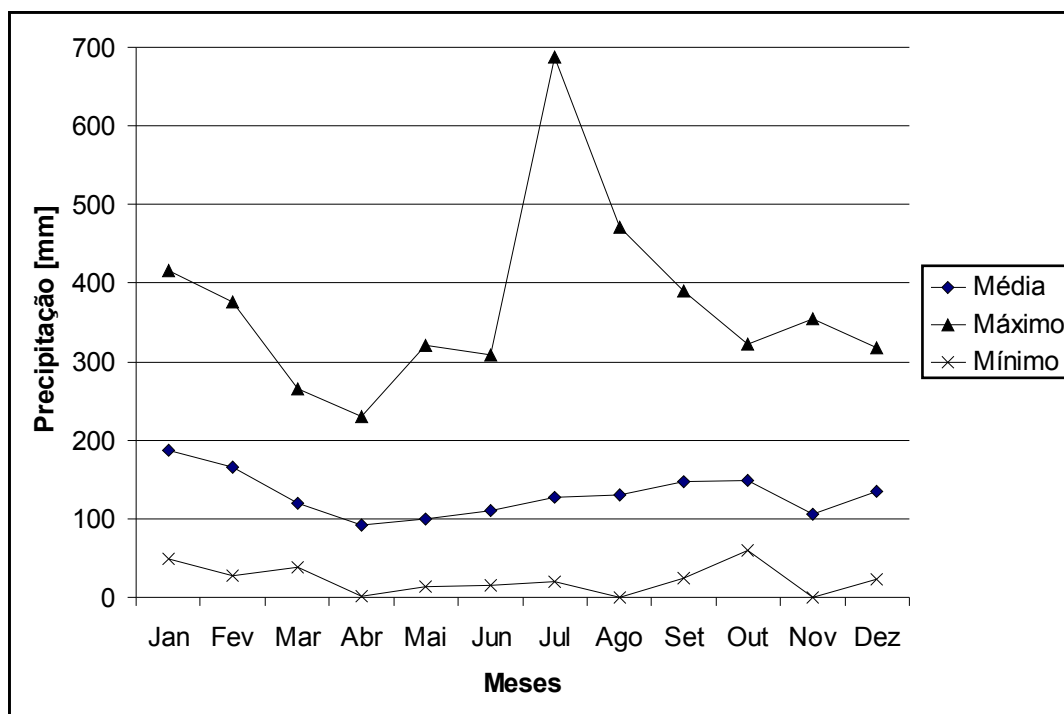


Figura 3 – Regime pluviométrico da região: Média dos totais mensais de janeiro de 1977 a dezembro de 2003.

Os solos predominantes nesta bacia (Figura 4), e também no município de Alfredo Wagner, são em sua maioria Cambissolo Bruno Húmico Álico, Podzólico Vermelho Amarelo, Podzólico Bruno Acinzentado, Litólico e Aluvial com domínio quase absoluto de horizonte B incipiente (cambissolos). Quimicamente, os solos guardam entre si alta homogeneidade, apresentam fertilidade natural muito baixa, refletida pelo caráter álico (alta saturação de alumínio). Estas características identificam os solos de encostas (de estrutura frágil e facilmente erosíveis) e os das chapadas (extremamente ácidos). A exceção está nos solos aluviais localizados às margens dos rios, eutróficos, isto é, ricos em nutrientes minerais e orgânicos, decorrentes do transporte das chuvas e enchentes. Na bacia do Rio Caeté, a atual classificação dos solos corresponde predominante a Classe 3 para aptidão agrícola o que significa que seu uso possui restrições para culturas anuais climaticamente adaptadas, aptidão regular para a fruticultura e boa para pastagem e reflorestamento (SACHET et al., 1993).

Geologicamente (Figura 5), a bacia do Rio Caeté pertence à Bacia do Paraná, cuja divisão estratigráfica apresentada por SHIMIZU et al. (1995a). Praticamente nesta região, encontram-se camadas de arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos. Tendo camadas aproximadamente horizontais, não se encontram dobramentos e falhas.

Quanto aos tipos de modelado (Figura 6), a área de estudo apresenta intensa dissecação do terreno com patamares e vales estruturais. São encontrados na região modelados de dissecação do tipo montanhoso, escarpado, colinoso e morraria (SHIMIZU, 1995b). Este tipo de modelado apresenta forte incisão dos vales junto às encostas íngremes tornando-se mais susceptíveis a movimentos de massa (CASTRO, 1994).

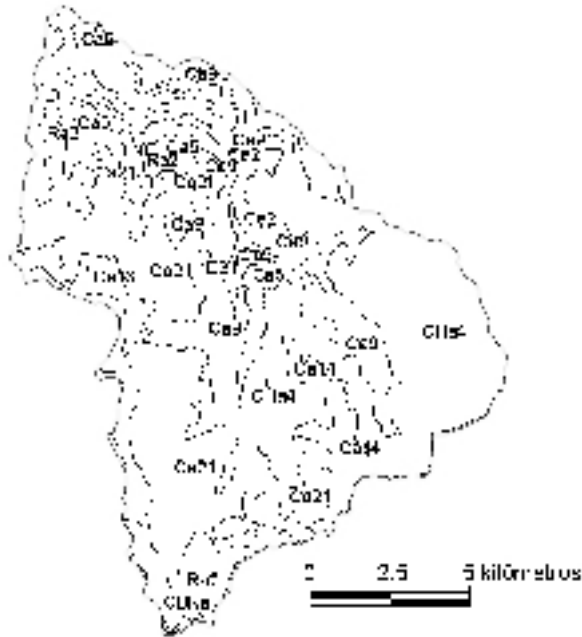


Figura 4: Mapa de solos da bacia do Caeté: Ca – Cambissolo; Ra – Litólico álico. (SHIMIZU, 1995c).

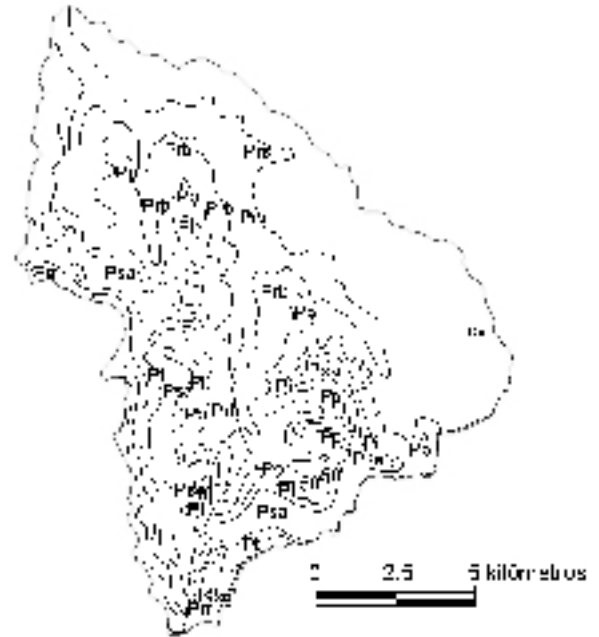


Figura 5: Mapa geológico da bacia do Caeté: PR<sub>S</sub>- Formação Rio do Sul; PR<sub>B</sub>- Formação Rio Bonito; R<sub>P</sub>- Formação Palermo; P<sub>I</sub>- Formação Irati; P<sub>SA</sub>- Formação Serra Alta; P<sub>RR</sub>- Formação Rio do Rastro; P<sub>T</sub>- Formação Teresina; J<sub>KSG</sub>- Formação Serra Geral (SHIMIZU, 1995a).

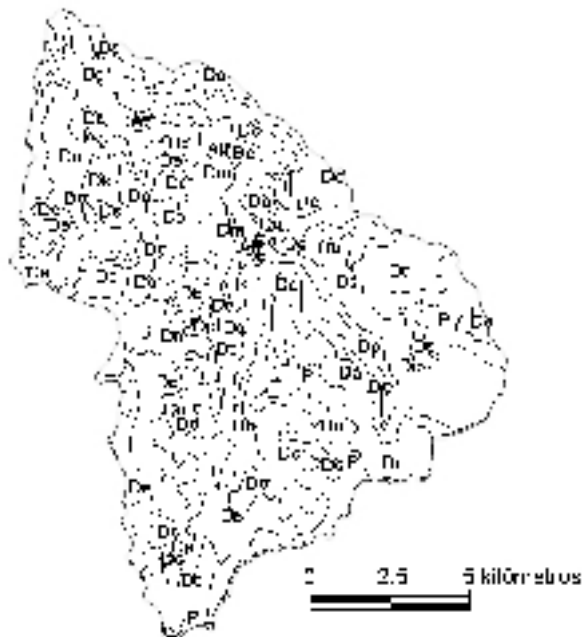


Figura 6: Mapa de geomorfologia da bacia do Caeté: Dc- Dissecação colinoso; Do- Dissecação morraria; Dm- Dissecação montanhoso; De- Dissecação escarpado; Atf- Terraço fluvial . (SHIMIZU, 1995b).

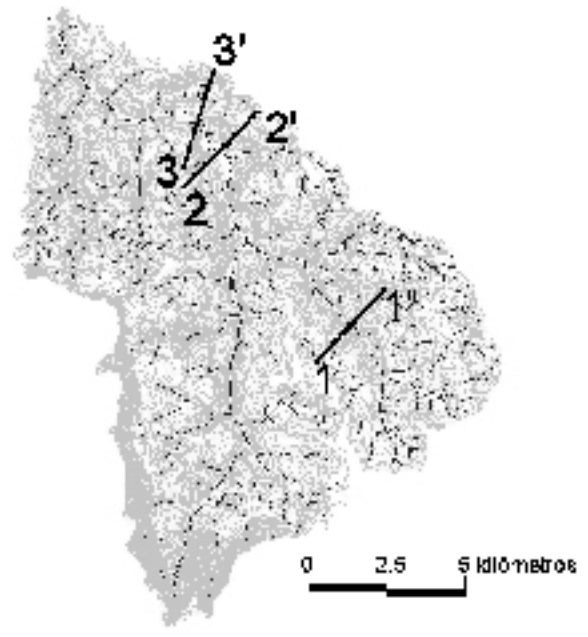


Figura 7: Mapa Planialtimétrico com localização dos perfis analisados.

#### 4. METODOLOGIA



Foram realizados levantamentos de campo com a utilização de GPS (*Global Position System*) para determinar a localização dos pontos onde foram verificadas as ocorrências de deslizamentos.

Através da utilização de um *software* gráfico, foi gerado o modelo tridimensional do terreno, utilizando como base o mapa planialtimétrico (Figura 7). Os pontos capturados em campo foram plotados no mapa correspondente ao levantamento geológico, geomorfológico e de solos da bacia (Figuras 4, 5 e 6), onde foram analisados.

O presente trabalho apresenta três seções de deslizamentos geradas a partir do modelo digital do terreno. As seções foram escolhidas por serem as que melhor representam o processo de movimento de massa da área de estudo.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No processo de evolução dinâmica da superfície podemos observar alguns fenômenos como os escoamentos (movimentos coletivos de solos e/ou rochas), a erosão (com maior ênfase a erosão hídrica, tanto em sua forma laminar como em sulcos); a sedimentação (seja o depósito simultâneo de grandes massas, seja a deposição lenta de sedimentos), a pedogênese (tanto os processos edafológicos como os puramente intempéricos), e os demais processos direta ou indiretamente ligados ao comportamento da água no solo e subsolo (PRANDINI et al., 1976).

No Vale do Caeté podemos observar os patamares de relevos residuais de topo plano (chapadas) limitados por escarpas, resultantes de rochas de diferentes resistências à erosão, como arenitos mais resistentes e os folhelhos mais erosivos, conforme observamos na Figura 8. (SEIBT, 2002).

Na análise do fenômeno podemos observar que próximo às nascentes são encontrados vales em “V” caracterizados pelo sistema de drenagem encaixada, com escoamento superficial de alta velocidade e energia, resultando em processo de erosão inicialmente laminar, que poderão evoluir à erosão por sulcos e voçorocas. Após o encontro dos Rios Santo Anjo e Perito encontramos vales em “U” representam locais de escoamento superficial lento e menor poder erosivo, podendo ser representados por áreas planas de fundos de vales, também chamadas áreas de inundações ou várzeas.

A ocorrência de processos de erosão em camadas mais frágeis Figura 9(a) provoca a desestabilização do maciço através do aparecimento de descontinuidades mecânicas no interior do material Figura 9(b). Esta descontinuidade chega ao ponto de ruptura e resulta na ocorrência de movimentos de massa gravitacional de grande porte, mobilizando material de colúvio e sedimentos inconsolidados caracterizado principalmente por matacões que são depositados em áreas de planície de sopé, reduzindo a declividade do talvegue, originando pequenas planícies, conforme Figuras 9(c) e 9(d). Na seqüência ocorre à acomodação do material deslizado Figura 9(e) e posterior formação da nova rede de drenagem.

Por ser o Vale do Caeté formado por vertentes íngremes, o material resultante do movimento de massa é preenchido com o passar do tempo por sedimentos resultantes do processo de erosão laminar e os matacões que num período distante apresentavam seus vértices em cunha, hoje podemos observar o arredondamento dos cantos nas faces que se encontram afetadas pela ação de intempéries Figura 9(f). Atualmente a evolução da paisagem do Vale do Caeté encontra-se nesta etapa.





Figura 8 – Processo erosivo na camada de folhelho.

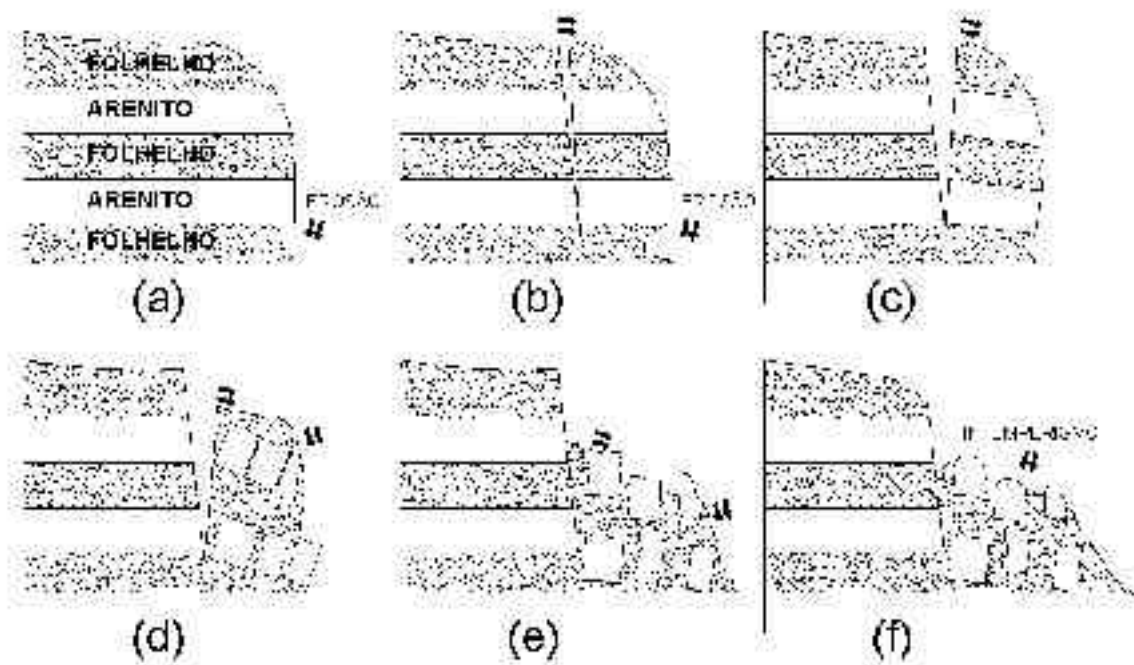


Figura 9: Evolução dos deslizamentos no Vale do Caeté, Alfredo Wagner.

O perfil 1-1' está localizado nas coordenadas UTM (673538,06;6925020,97) no Rio Perito Figuras 10(a), 10(b), 10(c) e 10(d). O relevo é escalonado e encontra-se parcialmente





composto por vegetação nativa, e o restante utilizado para o cultivo da cebola, o que acentua o processo de erosão no local.

Já no perfil 2-2', localizado nas coordenadas UTM (669041,57;6930440,98) no Rio Caeté podemos verificar o processo de erosão hídrica nas camadas de folhelho existente no corte realizado na vertente para locação da estrada, como mostra as Figuras 10(e) e 10(f).

No perfil 3-3' localizado mais a jusante nas coordenadas UTM (668997,13;6931276,93), assim como no perfil 1-1', existe a presença de relevo escalonado, composto por pastagem, onde podemos observar a presença de matacões em superfície.

O processo dinâmico de formação da paisagem é evidente neste local, onde deslizamentos ocorrem frequentemente com a mobilização de matacões que são depositados em áreas menos íngremes, conforme mostra as Figuras 10(b), 10(g), 10(h) e 10(k). Estes matacões mobilizados no momento do deslizamento e mais tarde preenchidos ou até mesmo soterrados por sedimentos e que hoje estão sofrendo processo de erosão.

Característica marcante nos três perfis é a deposição de material rochoso no leito dos rios, o que resulta na alteração do regime fluvial, dificultando o fluxo, conforme verificamos nas Figuras 10(h), 10(j), 10(l), 10(n).

Podemos observar nas Figuras 10(e) e 10(f) as diferentes granulometrias existentes no do material depositado.

Considerando a escala temporal, num primeiro momento a evolução dos deslizamentos ocorreu em forma de movimento em massa de taludes, que são acumulações de material argilo-arenoso, com grande quantidade de rocha, depositadas em trechos mais suaves da meia encosta. Hoje se observa uma situação de definição da nova rede de drenagem. Com base neste estudo preliminar acredita-se que a tendência evolutiva da paisagem está relacionada à ocorrência de deslizamentos rotacionais e translacionais.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a paisagem resultante do equilíbrio dinâmico do comportamento dos processos morfogenéticos e a resistência das rochas, podemos observar que o Vale do Caeté é resultado do ajustamento das formas das vertentes formadas por camadas intercaladas de arenitos e folhelhos.

Os movimentos de massa fazem parte da dinâmica da paisagem, mas eles têm sido potencializados pela influência antrópica no Vale do Caeté através do uso inadequado do solo agrícola.

Danos materiais e sociais ainda não foram computados por ser o Vale do Caeté uma área predominantemente agrícola e pouco povoada.

É recomendável a realização de levantamentos topográficos no local, a fim de realizar um estudo aprofundado dos fenômenos, assim como o monitoramento das encostas.

## 7. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado dentro do Projeto Trilha "Planejamento participativo de recursos hídricos na região das nascentes do Rio Itajaí do Sul" coordenado pelo Professor César A. Pompêo. Portanto os autores agradecem a FINEP pelo auxílio financeiro. Também agradecem ao Sr. Emerson Marcelino e Sra. Isabela Marcelino (doutoranda do PPGEA/UFSC) pelo auxílio no levantamento a campo.

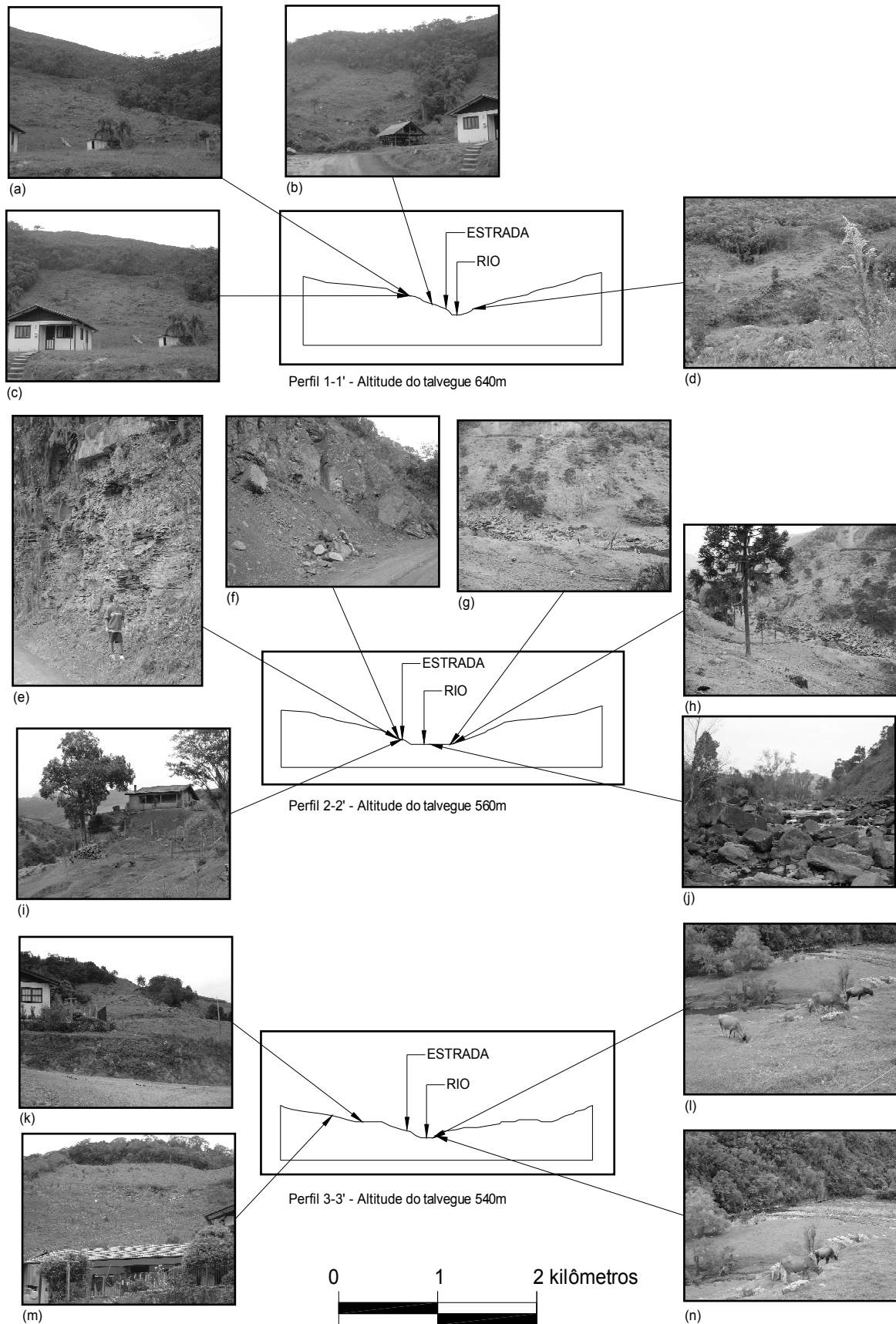


Figura 10: Perfis transversais dos pontos de deslizamentos analisados no Vale do Caeté e as respectivas fotos.



## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO FILHO, O. **Cartas de risco de escorregamentos: uma proposta metodológica e sua aplicação no município de Ilha Bela, SP.** São Paulo: Dissertação de Mestrado em Engenharia, Universidade de São Paulo – USP, 1994. 168p.

CASTRO, A. L. C. de (org). **Manual de desastres naturais.** Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento Nacional de Defesa Civil, vol. 1, Imprensa Nacional, 1996. 182p.

CASTRO, J. C. **Coluna White: Estratigrafia da Bacia do Paraná no Sul do Estado de Santa Catarina – Brasil.** Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia, Energia e Meio Ambiente, 1994.

CUNHA, M. A. (coord). **Manual de ocupação de encostas.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo – IPT, 1991. 216p.

FERNANDES, N. F. e AMARAL, C. P. do. Movimentos de massa: uma abordagem geológico-geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T e CUNHA, S. B. (orgs.) **Geomorfologia e meio ambiente.** 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

GORDON Jr, M. **Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.** Notas preliminares e estudos, Rio de Janeiro: DNPM/DGM, n. 38<sup>a</sup>, p. 1-20, 1947.

GUERRA, A. T. **Dicionário geológico-geomorfológico. 2 ed.** Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446p.

HERRMANN, M. L de P. E ROSA, R. De O. **Mapeamento temático do município de Florianópolis - Geomorfologia.** Florianópolis: IPUF/IBGE, 1991.

IBGE. Mapa topográfico. Escala 1:50.000 Arquivo digital. Disponível em Internet: <http://www.ibge.gov.br> Acessado em fevereiro de 2003.

KOBIYAMA, M. et. al.. Papel da engenharia ambiental para prevenção de desastres naturais: Monitoramento e modelagem. In: ENCONTRO NACIONAL DOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 1, 2003, Goiânia. Goiânia: Universidade Católica de Goiás, 2003. v. 1, p. 23-24.

MEDEIROS, R. <sup>a</sup> e THOMAZ F<sup>o</sup>, A. Fácies e ambientes deposicionais da Formação Rio Bonito. In: **Cong. Bras. Geol.**, XXVII, Aracaju, SBG, v.3, p. 3-11, 1973.

PRANDINI, F. L., et al. Atuação da cobertura vegetal na estabilidade de encostas: uma resenha crítica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORESTAS TROPICAIS, II, 1976, Mossoró, RN.

SACHET, Z. P. et al.. Levantamento edafoclimático da Microbacia do Rio Caeté, município de Alfredo Wagner. FAPEU (Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária), Florianópolis, 1993. (Documento Técnico, 20p.)



---

SANTA CATARINA. GABINETE DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. SUBCHEFIA DE ESTATÍSTICA, GEOGRAFIA E INFORMÁTICA. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro. Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173p.

SEIBT, C. **As práticas rurais, a água e o processo participativo no município de Alfredo Wagner**. Florianópolis: UFSC, Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental, Curso de pós-graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002. 216p.

SHIMIZU, S. H.; VIEIRA, P. C. e MOSER, J. M. Síntese temática: geologia. In: **Projeto Gerenciamento Costeiro: 2º Fase**. Florianópolis: IBGE, 1995a. 231p. Mapa.

SHIMIZU, S. H.; VIEIRA, P. C. e MOSER, J. M. Síntese temática: geomorfologia. In: **Projeto Gerenciamento Costeiro: 2º Fase**. Florianópolis: IBGE, 1995b. 231p. Mapa.

SHIMIZU, S. H.; VIEIRA, P. C. e MOSER, J. M. Síntese temática: solos. In: **Projeto Gerenciamento Costeiro: 2º Fase**. Florianópolis: IBGE, 1995c. 231p. Mapas.

VARGAS, M. **Revisão histórico-conceitual dos escorregamentos da Serra do Mar**. São Paulo: Conferências ABMS, 1995.