



# **Conhecimento científico e sabedoria tradicional: análise socioambiental participativa da microbacia do Rio Sagrado, Morretes (PR)**

**Cristiane Mansur de Moraes Souza<sup>1</sup>**

**Julio Cesar Refosco<sup>2</sup>**

**Gilberto Friedenreich dos Santos<sup>3</sup>**

**Juarês José Aumond<sup>4</sup>**

**Alcides Tadeu da Silva Junior<sup>5</sup>**

## **Resumo**

O projeto de extensão, a que este artigo se refere, procura fazer um esforço de integração interdisciplinar entre o planejamento ambiental, a geologia e a geografia realizando uma análise sócio-ambiental participativa, com aplicação do sistema de informações geográficas. O objetivo do artigo é, pois, apresentar resultados que contemplam conhecimento científico e sabedoria tradicional, com vistas à qualificação de membros comunitários em conservação dos recursos naturais. As etapas de elaboração dos mapas temáticos envolveram conhecimento em cartografia e geoprocessamento. A etapa sabedoria

---

*Recebimento: 27/5/2010 • Aceite: 25/2/2011*

<sup>1</sup>Doutora em Ciências Humanas, Arquiteta e urbanista, professora permanente no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional/FURB. End: Rua Antonio da Veiga, 140 Blumenau – SC, Brasil. E-mail: cristianemansur@terra.com.br

<sup>2</sup>Doutor em Ciências Humanas, Engenheiro Florestal, professor do Departamento de Engenharia Florestal/FURB. E-mail: julio.refosco@gmail.com

<sup>3</sup>Doutor em Geografia, Geógrafo, professor do Departamento de História e Geografia/FURB. E-mail: frieden@furb.br

<sup>4</sup>Doutor em Engenharia Civil, Geólogo, professor do Departamento de Ciências Naturais/FURB E-mail: aumond@furb.br

<sup>5</sup>Geógrafo, mestrando no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Regional/FURB. E-mail: ats.junior@ibest.com.br

tradicional utilizou como base a cartografia e uma maquete, para planejar incursões ao campo com informantes-chave, a partir de dois perfis esquemáticos. Os resultados parciais evidenciam que as áreas ocupadas correspondem àquelas de maior instabilidade do ponto de vista de escorregamento. O fato dessas áreas se situarem nas encostas da serra agrava ainda mais as possibilidades de escorregamentos, podendo gerar no futuro graves tragédias ambientais.

**Palavras-chave:** Participação; Análise dos Fatores Físico-Naturais; cartografia; geoprocessamento; Microbacia Hidrográfica do Rio Sagrado

## **Conocimiento científico y sabiduría tradicional: análisis socio ambiental participativa del micro cuenca del Río Sagrado, Morretes (PR)**

### **Abstract**

El proyecto de ampliación tiene por objeto hacer un esfuerzo para integrar la planificación interdisciplinaria del medio ambiente, geología y geografía de la realización de un análisis participativo socio-ambiental, con aplicación del sistema de información geográfica. El objetivo de este documento es presentar los resultados que incluyen la sabiduría tradicional y el conocimiento científico, por objeto formar a miembros de la comunidad en la conservación de los recursos naturales. Las etapas de preparación de mapas temáticos que participan en la cartografía y el conocimiento de SIG. la sabiduría convencional Paso utiliza como cartografía base y un modelo para planificar viajes al campo con informantes clave a partir de dos perfiles esquemáticos. Los resultados parciales muestran que las zonas ocupadas coinciden con los de mayor inestabilidad en términos de deslizamiento. El hecho de que estas zonas están situadas en las laderas de la Sierra exacerba el potencial de deslizamientos de tierra, y puede causar graves tragedias ambientales en el futuro.

**Keywords:** Participación; Análisis de los Factores de Físicos y naturales; cartografía; SIG; la Cuenca del Rio Sagrado

## Introdução

A pesquisa-ação em curso na microbacia hidrográfica do Rio Sagrado tem sido catalizadora para a integração de diversos grupos de pesquisa na prática da interdisciplinaridade. Por outro lado, têm permitido avançar na direção da participação comunitária através da pesquisa e extensão<sup>6</sup>, na busca de solução dos problemas locais. A experiência aqui relatada parte da consideração de que é possível a conscientização de membros comunitários na conservação dos recursos naturais. Esta investigação se apóia na premissa de que os processos geoambientais que interferem nas vertentes do Rio Sagrado, demais afluentes e encostas da Serra do Mar estão relacionados a inúmeros fatores, incluindo clima, cobertura vegetal, litologia, estrutura geológica e tipos de solo (BIGARELLA, 2003).

Neste sentido, os trabalhos de campo para construção da problemática a ser abordada pela equipe nos mostram uma realidade local de conflitos entre o uso do solo e a aptidão do meio físico. O objetivo principal do artigo é apresentar os resultados parciais do projeto de extensão “Análise Socioambiental Participativa da Microbacia Hidrográfica do Rio Sagrado, Morretes (PR), da zona de educação para o ecodesenvolvimento”, que vem desenvolvendo uma análise participativa dos fatores físico-naturais da microbacia hidrográfica do rio Sagrado, conjugando conhecimento científico e sabedoria tradicional, com vistas à conscientização dos membros comunitários para conservação dos recursos naturais renováveis.

Diante deste quadro apresenta-se uma questão norteadora: quais seriam as áreas ambientalmente mais sensíveis da micro-bacia em estudo, para que possam ser apontadas as áreas mais apropriadas para ocupação humana e agricultura? Neste sentido, o projeto apresenta aqui uma contribuição sistêmica que começa a esboçar uma resposta.

O projeto de extensão faz um esforço de integração interdisciplinar, reconhecendo não apenas o conhecimento científico, mas dando prioridade também ao conhecimento tradicional. Trata-se de uma interação entre lideranças comunitárias de instituições como Associação de Moradores de Rio Sagrado (AMORISA), Associação Comunitária Candonga e Força Jovem, com pesquisadores da Universidade Regional de Blumenau, Universidade Federal do Paraná

---

<sup>6</sup>Extensão- é um dos objetivos das universidades além do ensino e da pesquisa, sendo que a atividade denominada extensão, é caracterizada principalmente pela participação de membros comunitários no processo de aprendizado.

– Setor do Litoral, e Universidade Austral do Chile, sendo que o envolvimento das universidades traz pesquisadores de diferentes áreas, países e níveis de graduação.

A análise socioambiental participativa foi pensada a partir da pesquisa-ação participativa (SEIXAS, 2005; ZECHNER et al, 2010; HENRIQUEZ et al, 2008), e possui como direção o envolvimento das populações economicamente menos favorecidas, dando voz e valorizando o uso do conhecimento tradicional. A pesquisa participativa encontra-se interconectada com a ecopedagogia (GUTIÉRREZ; PRADO, 1999), na qual os próprios membros comunitários são os educandos e educados em um processo de ensino-aprendizagem colaborativo na identificação de problemas comuns que dizem respeito ao território (McARTHUR apud SEIXAS, 2005). Mesmo porque, não se poderia compreender os problemas e suas possíveis soluções sem uma participação ativa das sociedades envolvidas (CHAMBERS apud SEIXAS, 2005, p.75). A primeira fase desta pesquisa-ação foi a construção de uma cartografia temática ambiental (conhecimento científico) e posteriormente realizou-se a caminhada geoambiental com membros comunitários (conhecimento tradicional).

Esta conscientização comunitária sobre a relevância da questão ambiental na área de estudo torna-se possível a partir da implementação da Zona de Educação para o Ecodesenvolvimento (ZEE<sup>7</sup>) proposta, que possibilita o engajamento da comunidade nos diversos trabalhos de equipes interdisciplinares em torno de um objetivo comum.

### **Microbacia hidrográfica do Rio Sagrado: Breve caracterização**

Na Microbacia hidrográfica do Rio Sagrado, área rural do município de Morretes (PR) está localizada no Estado do Paraná (FIGURA 1), sendo composta pelas comunidades do Rio Sagrado de Cima, Canhembora, Brejumirim e Candonga (FIGURA 2). A localidade pertence à Área de Preservação Ambiental (APA) de Guaratuba, que é uma Unidade de Conservação Estadual de uso sustentável instituída pelo Decreto Estadual nº 1.234 de 27/03/92 (BRASIL, 2000). A APA faz parte, ainda, da Reserva da Biosfera de Floresta Atlântica (ReBIO), sendo esta uma das áreas da floresta atlântica contínuas mais preservadas do Brasil (IPARDES, 2007; HENRÍQUEZ et al. 2008;

---

<sup>7</sup>Uma ZEE é um espaço de experimentações práticas que coaduna com a perspectiva transdisciplinar, propondo bases filosóficas que repensem a ética e a epistemologia, e que possam subsidiar um novo conceito de desenvolvimento.

ZECHNER, HENRÍQUEZ e SAMPAIO, 2008; ZECHNER et al. 2010). Em relação aos aspectos socioeconômicos, Keller Alves (2008) aponta que o local concentra 520 famílias, sendo que cerca de 270 são consideradas residentes, e 250 não-residentes (proprietários de chácaras ou sítios de lazer).

Trata-se de uma comunidade que busca mecanismos de adaptação na tentativa de superação de crises econômicas, baseando-se principalmente na “pluriatividade” da agricultura familiar, no artesanato com fibras naturais e turismo de base comunitária.

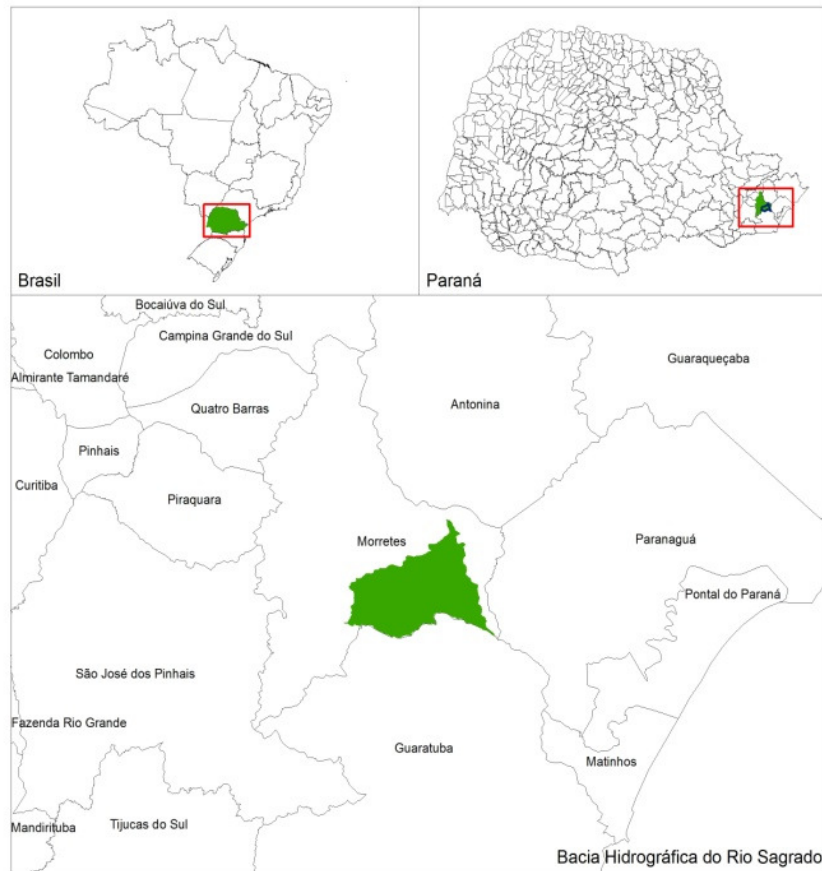
O turismo é importante atividade no Rio Sagrado e o sucesso dos projetos de turismo depende, entre outros fatores, de uma conscientização dos membros da comunidade com relação aos problemas ambientais, notadamente a conservação dos recursos naturais. As atividades de turismo estão intimamente ligadas às características e às condições ambientais e qualquer problema neste âmbito acarretará, sem dúvidas, impactos negativos nessas atividades sendo por isso abordada nesse artigo.

A localização da microbacia na Serra do Mar é caracterizada por uma grande variação altimétrica - de 0 a 1350m - condições propícias à formação de chuvas orográficas, contribuindo para umidade e chuvas elevadas no decorrer do ano. Desta forma, a microbacia Hidrográfica é protegida pela Serra do Mar, que separa a costa do primeiro planalto do Paraná. Muitos rios nascem e desembocam neste território, as temperaturas são altas (com uma média de 25°C) e apresentam um alto índice de precipitação pluviométrica, tendo uma umidade relativa do ar superior a 80% em todos os meses do ano, sendo fevereiro o mês mais chuvoso (ALVAREZ, 2008).

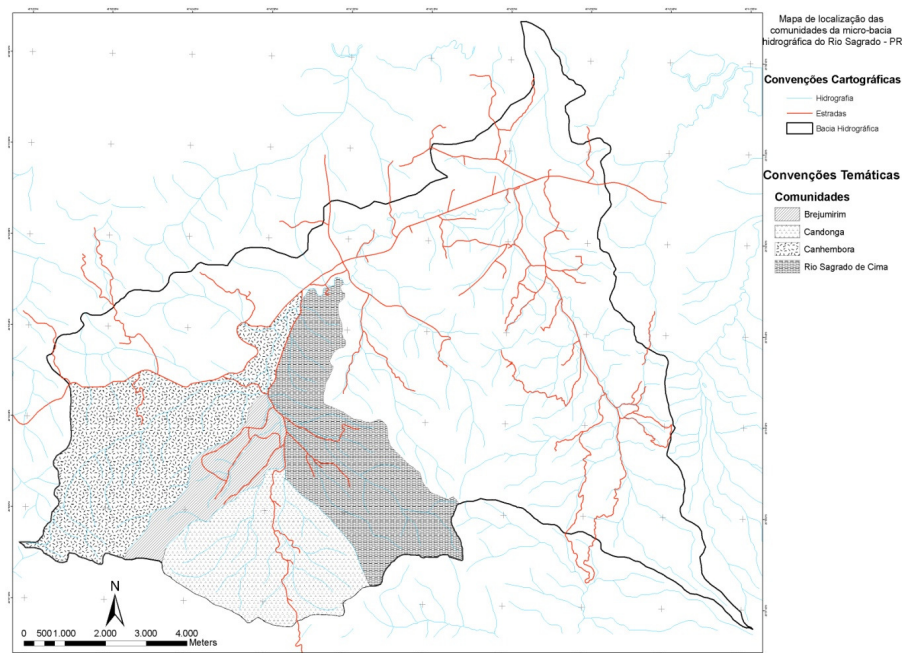
Geologicamente, na região do Rio Sagrado predominam rochas de idade do Proterozóico inferior formada pelo batólito granitóide e o Complexo Gnáissico Migmático Costeiro, constituindo o substrato da Serra do Mar. O relevo da Serra do Mar é muito acidentado, enquanto os granitos formam espigões alongados de maiores altitudes, e as rochas gnáissicas-migmatíticas formam a partes mais baixas da serra (PIRES e BLUM, 2005).

Nas cotas inferiores, encontram-se as planícies formadas por sedimentos constituídas por areias, argilas e cascalhos depositados pelas cheias.

**Figura 1:** Mapa de localização da Microbacia Hidrográfica do Rio Sagrado, Morretes (PR). Fonte: Feuser, 2010; Braghirolli, 2010



**Figura 2: Mapa de Localização das Comunidades da Microbacia hidrográfica do Rio Sagrado, Reelaborado. Fontes: Feuser (2010) e Braghirolli (2010)**



### Fundamentação teórica

Os problemas ambientais, particularmente, caracterizam-se pelo fato de exigirem para sua solução novos padrões de organização das comunidades científicas. A interdependência dos diversos fatores envolvidos nas questões ambientais cria uma complexidade que coloca em discussão o trabalho tradicionalmente realizado por disciplinas isoladas. Torna-se evidente a complexidade dos assuntos que se referem ao meio ambiente e a necessidade de aplicação de análises mais abrangentes. O conceito de meio ambiente formulado por Bucek (1983) apud Gama (1998, p. 14) retrata esta complexidade. Para o referido autor, meio ambiente é:

um sistema aberto de formação histórica, produto das relações bilaterais entre a sociedade, os recursos naturais e o meio natural e das relações também dentro da

sociedade. É um sistema de elementos bióticos, abióticos e sócio-econômicos, com os quais o homem em sua atividade, principalmente no processo da produção material, entra em contato, os modifica e utiliza para a satisfação das suas necessidades e aos quais ele mesmo se adapta em determinado marco espaço-temporal.

O meio ambiente, pois, como conceito relacional sistêmico, define-se através de relações de interdependência socioambientais. Neste contexto, uma abordagem que contemple todas as nuances sobre o meio ambiente, na sua visão mais moderna, deve estar baseada num estudo interdisciplinar: Atualmente, a interdisciplinaridade é proclamada não só como um método e uma prática para a produção do conhecimento, mas também como instrumento de integração operativa na resolução dos cada vez mais complexos problemas de desenvolvimento, além de aparecer com a pretensão de promover intercâmbios teóricos entre as ciências e de fundar novos objetos científicos (LEFF, 1994).

Quando se trata de problemática ambiental e interdisciplinaridade estamos intrinsecamente incluindo os aspectos sociais, e se pretendemos alcançar o quadro conceitual de ecodesenvolvimento proposto por Sachs (1986) é preciso considerar os problemas de recursos, ambiente, população e desenvolvimento de forma unificada. O próprio desenvolvimento é um conceito abrangente e diferente de crescimento econômico ainda considerado uma condição necessária, mas de forma alguma suficiente, “inclui as dimensões, ética, política, social, ecológica, cultural e territorial, todas elas sistematicamente inter-relacionadas e formando um todo” (SACHS, 1997, p.215). Parte-se então do princípio de que o caminho para um novo modelo de desenvolvimento necessita abordar a problemática ambiental de forma interdisciplinar, o que poderia corroborar no entendimento coletivo da região onde se vive (tomando-se neste caso a sub-bacia hidrográfica como unidade de análise).

Neste caso, abordam-se os problemas ambientais de forma interdisciplinar, tomando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. O objeto de estudo é uma microbacia hidrográfica, entendendo-a como um ecossistema complexo que, cada vez mais é visto como uma unidade de planejamento e gestão para o desenvolvimento sustentável do território que abrange.



A modalidade de gestão ao nível de bacias hidrográficas vem se replicando nos países da América Latina e Caribe com estruturas participativas em diagnósticos em especial no México (DOUROJEANNI, 2002). A análise socioambiental participativa aqui proposta propicia a participação cada vez maior de novos atores locais, antes ignorados, e toma aspectos ambientais importantes sobre decisões sobre uso e ocupação do território. Mas para se entender porque uma sub-bacia é considerada um ecossistema complexo, faz-se necessário, definir sinteticamente o conceito de bacia hidrográfica.

Existe, porém, certo consenso entre os pesquisadores e gestores do conhecimento que desenvolvem estudos sobre as sub-bacias, em considerá-las verdadeiros ecossistemas. Um ecossistema pode ser definido como uma unidade espacialmente explícita que inclui todos os componentes bióticos e abióticos dentro das suas fronteiras de influências. Alguns autores consideram o ecossistema como sendo “uma interação, em determinada escala espaço-temporal entre componentes físicos e inanimados e os componentes vivos.” (SCHULTZ, MANSUR E BACK., 2002).

Assim, pesquisar um ecossistema que interage com a realidade, significa estudar, segundo Garcia (1994) um elemento da realidade que envolve aspectos físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos. O mesmo autor enfatiza que existem múltiplos aspectos e maneiras de abordar os ecossistemas, dependendo sempre dos objetivos perseguidos em cada processo de pesquisa.

Com base no contexto e nos referenciais teóricos apresentados faz-se uma "análise socioambiental participativa" para incorporar as questões ambientais e despertar nos acadêmicos, na sociedade civil organizada, e no poder público a percepção para as questões ambientais e, conseqüentemente, promover a internalização desta ciência na sua reflexão e prática.

A pesquisa-ação tem como abordagem teórico-metodológica o planejamento territorial de bacias hidrográficas na qual se considera a sobreposição da unidade natural, a bacia hidrográfica, com as comunidades e tem a maquete da unidade de planejamento, como a mesa de trabalho da equipe interdisciplinar e da comunidade.

## **Metodologia**

A metodologia consiste basicamente em duas vertentes: conhecimento científico e sabedoria tradicional. A vertente do conhecimento científico envolve a elaboração da cartografia, assim como a construção de maquete em escala 1:25.000 da micro-bacia

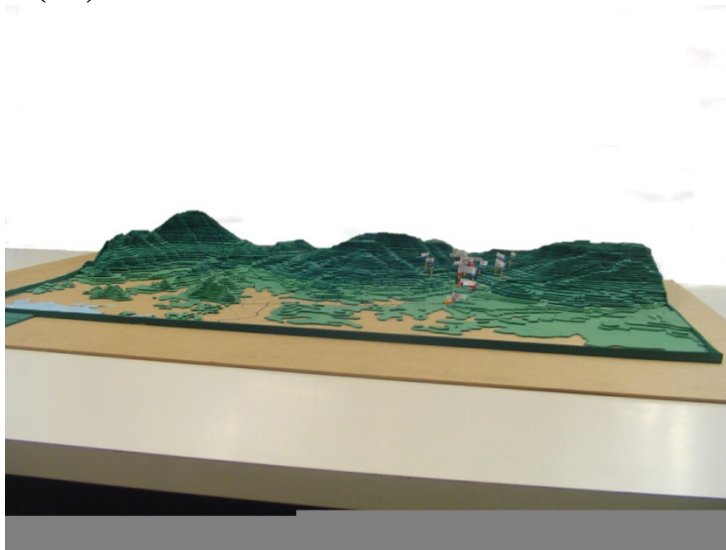
hidrográfica. A vertente do conhecimento tradicional envolve, por sua vez, a realização de caminhadas geoambientais. Na metodologia adotada os dados levantados são definidos, na sua maioria, com a participação da comunidade local e não apenas pelo pesquisador. Este faz o papel de facilitador, coordenando e fornecendo os meios para o trabalho.

### **Conhecimento científico**

Para a elaboração da cartografia temática tomou-se como base o mapa topográfico do IBGE (BRASIL, 1978). Posteriormente, foi delimitada a microbacia hidrográfica, identificaram-se as localidades e foram elaborados os mapas de declividade, hipsometria. O material elaborado com esta metodologia híbrida serve, então, como base para as oficinas do programa de extensão, e ainda para os demais projetos em andamento na zona de educação para o ecodesenvolvimento.

Ainda constou desta etapa a construção da maquete (Figura 3) que visou promover na comunidade e nos técnicos uma melhor percepção da sensibilidade ambiental da área. Confeccionada em escala 1:25.000, ela ilustra espacialmente a micro-bacia e área do entorno e foi feita a partir do mapa de delimitação da microbacia hidrográfica do Rio Sagrado e suas curvas de nível. Para a comunidade e os técnicos a maquete está proporcionando uma espacialização e a visualização do território estudado e promove uma melhor percepção ambiental realçando a água como agente unificador de integração, baseado na sua vital e estreita relação com os recursos naturais.

**Figura 3:** Maquete da microbacia hidrográfica do Rio Sagrado Morretes (PR)



Fonte: MANSUR ET AL, 2009.

### **Sabedoria tradicional**

A caminhada geoambiental foi realizada utilizando como base a cartografia e a maquete, para planejar incursões a campo com objetivo de levantar e correlacionar informações de maneira interdisciplinar, a partir de dois perfis esquemáticos (Figuras 4 e 5). Este método envolveu o conhecimento tradicional através de informantes-chave, pessoas da comunidade que tem o papel de fornecer determinadas informações sobre a área em estudo (SEIXAS, 2005).

### **Resultados parciais**

Os resultados parciais podem ser divididos em dois grupos: (1) cartografia e as análises daí decorrentes e a (2) caminhada geoambiental.

### **A cartografia do Rio Sagrado**

A cartografia foi elaborada a partir das cartas do IBGE, sendo apresentadas na escala 1:50.000. A cartografia elaborada contém os

seguintes mapas: delimitação das comunidades (Figura 4), delimitação da microbacia hidrográfica do Rio Sagrado, hipsometria e declividade (Figuras 4 e 5). A delimitação da microbacia hidrográfica pode ser considerada o primeiro produto do mapeamento. A identificação e análise da hipsometria de uma bacia hidrográfica (Figura 5) possibilita a observação altimétrica do relevo da área, fator importante na análise de processos relativos à dinâmica de uso e ocupação do solo (MENDONÇA, 1999). O mapeamento de hipsometria realizado, nos permite observar que a altitude da microbacia varia bruscamente de 0 m a 1350 m, situação que determina mudanças abruptas na topografia, de superfície relativamente plana a jusante da microbacia. O relevo íngreme em terreno cristalino a montante com presença de alvéolos estreitos. O Rio Sagrado pertence à bacia hidrográfica do Atlântico Leste e deságua na Baía de Paranaguá. O leito dos cursos de água no terreno cristalino dada à acentuada declividade comumente exibem o afloramento rochoso e escoamento entre blocos e matacões, e muitas vezes aparecem pequenas quedas de água. Os cursos de água dissecam vales profundos e estreitos com encostas íngremes.

A análise da declividade realizada (Figura 4) nos permite evidenciar a distribuição das inclinações das superfícies do relevo, sendo essa característica relevante quando se analisa o uso e ocupação do solo de uma área, bem como o fluxo torrencial de superfície e os conseqüentes processos erosivos e arrastamento de materiais para o curso hídrico da bacia (MENDONÇA,1999).

As declividades íngremes são favoráveis à ocorrência de enxurradas, propícias à erosão das vertentes. A agressividade do escoamento superficial é evidenciada em certos trechos da estrada principal pela abertura nas laterais de cavidades antrópicas com o objetivo de atenuar o potencial erosivo do escoamento pluvial. Estas características já fazem da microbacia uma região muito frágil do ponto de vista ambiental.

### **Sabedoria tradicional: A caminhada geoambiental**

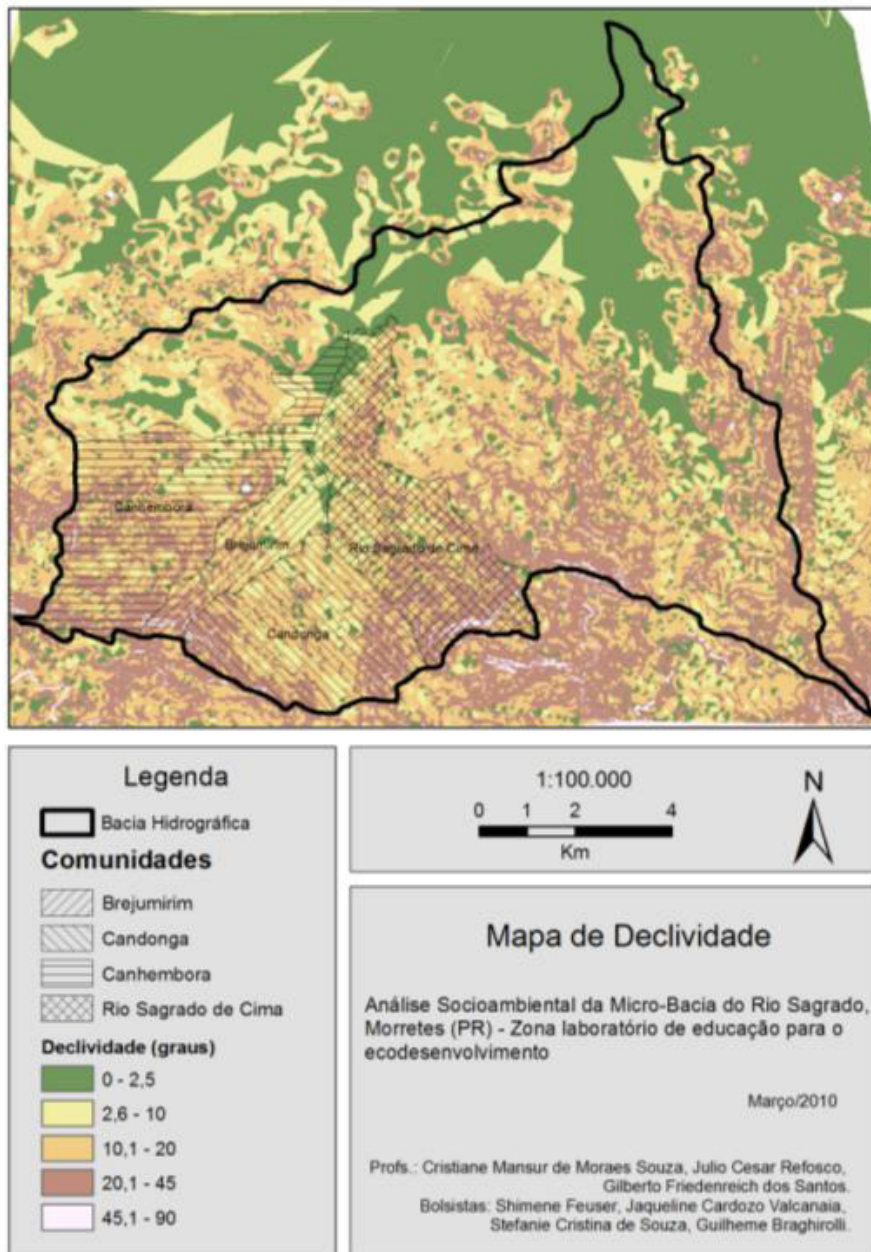
Os estudos das vertentes e das encostas e a sua susceptibilidade a processos geodinâmicos exógenos como erosão, movimentos de massas e suas conseqüências sobre a sócio-economia local são uma necessidade imperiosa, na medida em que haja um aumento da densidade humana e de suas atividades econômicas na microbacia do Rio Sagrado.

O zoneamento geoambiental permite identificar as áreas mais suscetíveis à erosão; definir áreas a serem recuperadas ou de proteção

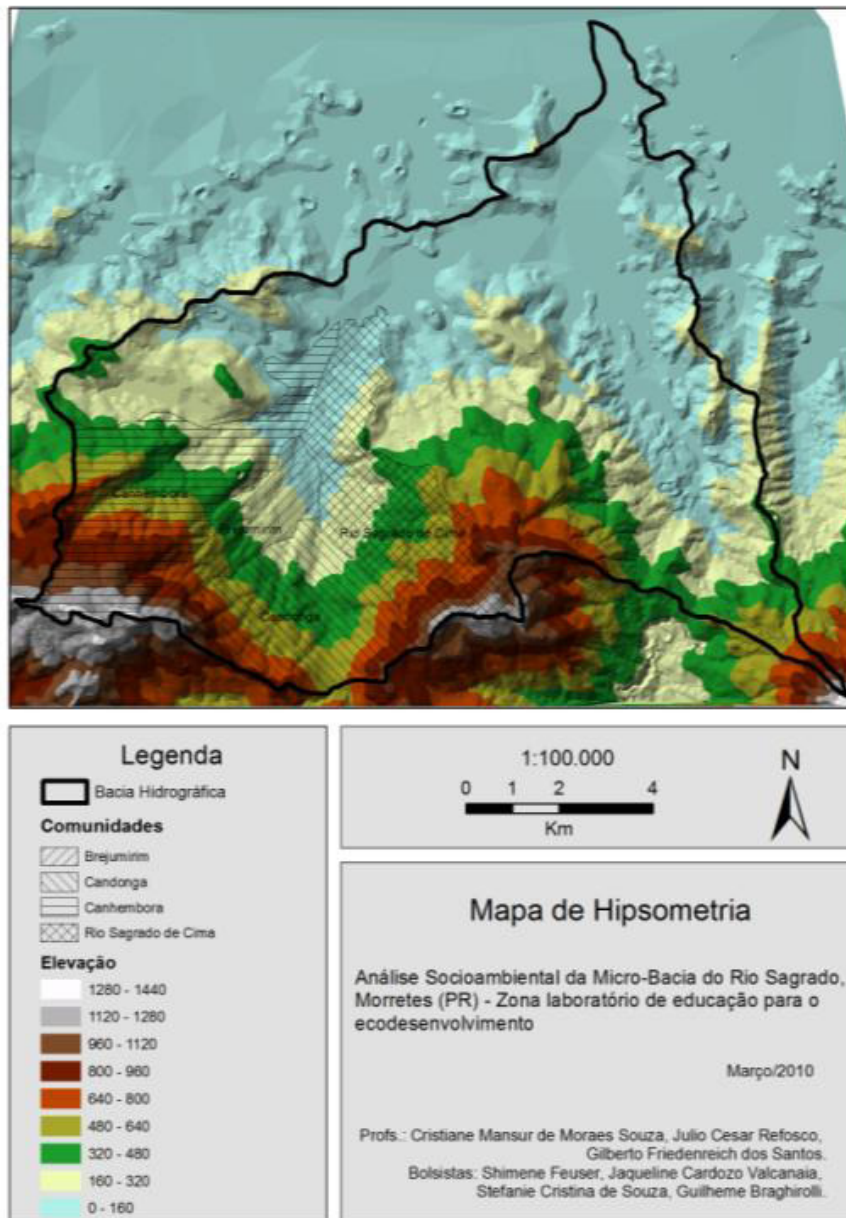
---

ambiental; gerar informações que embasem o planejamento ambiental (proteção, conservação, recuperação ambiental) e permitem a tomada de ações educativas e preventivas no planejamento do uso do solo, como atividades agrícolas, silvicultura e o turismo.

Nas altitudes mais elevadas prevalecem depósitos de encosta e na planície prevalecem sedimentos aluviais. O relevo relativamente plano das planícies permite o cultivo em maior escala com uso de máquinas agrícolas, uso de agrotóxicos e produção de banana e principalmente de hortaliças que abastecem o mercado consumidor de Curitiba. (FOTO1)

**Figura 4:** Mapa temático de declividade

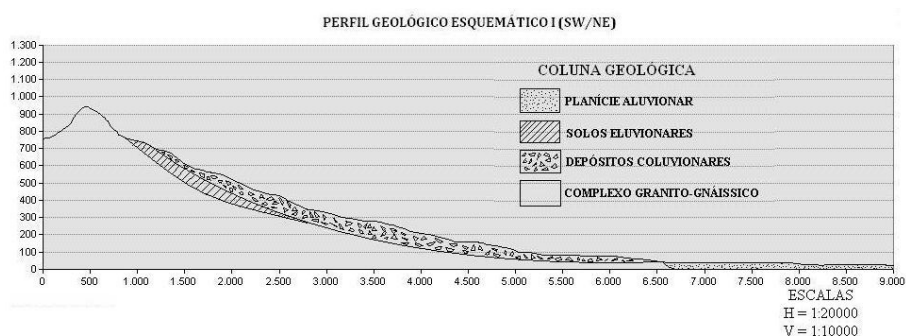
**Figura 5:** Mapa temático de hipsometria



A extração de cascalho e areia no Rio Sagrado altera a dinâmica dos processos geomorfológicos fluviais gerando alteração na profundidade do rio, inclusive em áreas utilizadas pelos moradores da comunidade como área de banho. (FOTO 2).

Na caminhada geoambiental, sempre orientada pela sabedoria tradicional, observou-se áreas de fragilidade ambiental com ocupações irregulares à montante da bacia. Os dois perfis geológicos esquemáticos (Figuras 6 e 7) permitem uma visão simplificada da distribuição espacial das rochas. O terço superior do perfil, na região do Candonga, predominam processos morfogenéticos erosivos ocorrendo por isso solos litólitos, inadequados para agricultura e que pela topografia muito íngreme ainda permanecem em grande parte bem preservada (FOTO 3).

**Figura 6:** Perfil geológico esquemático Sudoeste – Nordeste (SW/NE)



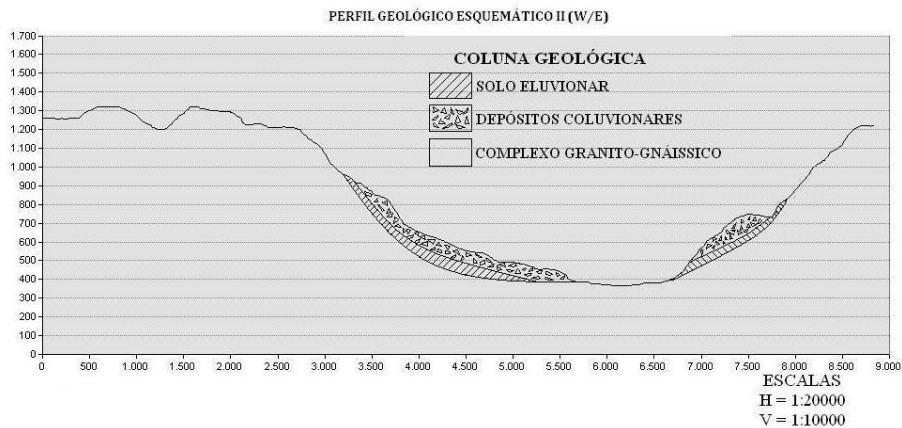
Na porção intermediária do perfil (Figura 4) caracterizada por uma topografia mais suavizada e com perfil côncavo, ocorrem solos eluviais e depósitos coluviais derivados de processos erosivos e de deslizamentos gravitacionais ocorridos no passado. (FOTO 4). Nessas áreas, pelas características geomorfológicas e a presença de solos adequados para a agricultura elas vem sendo utilizadas para cultivo de bananeiras, palmeira real, pastagens, florestas homogêneas, além de estarem sendo ocupadas por sítios e pensões. Desmatamentos, plantio de espécies exóticas e uso de biocidas como “Roundup” para eliminar a macega constituem atividades que agravam as condições ambientais dessas áreas, como também das áreas situadas à sua jusante (FOTO 5).

Os depósitos coluvionares são misturas de argilas, areias e blocos de rochas que rolaram por força da gravidade e se caracterizam pela instabilidade, principalmente quando localizados em encostas



muito íngremes ou próximos das vertentes (FOTO 6). Estas áreas são altamente vulneráveis a futuros movimentos de massa (escorregamentos) e os desmatamentos podem induzir a ocorrência de erosão (FOTO 4) e a grandes escorregamentos colocando em risco essas propriedades e aquelas situadas à sua jusante .

**Figura 7:** Perfil geológico esquemático Leste – Oeste (WE)



Os movimentos de massa são movimentos gravitacionais (escorregamentos) na forma de escoamentos rápidos e de grandes dimensões que podem atingir vários quilômetros. De acordo com o teor de água, o movimento de massa recebe denominações diferentes: corrida de lama (solo e alto teor de água), corrida de terra (solo e baixo teor de água) e corrida de detritos (predomina material grosseiro). As corridas de massas são fenômenos naturais e fazem parte da dinâmica natural de evolução das encostas íngremes, porém a ocupação humana pode antecipar e até ampliar os seus efeitos. Os desmatamentos constituem uma das principais causas indutoras das corridas de massa (AUMOND; SEVEGNANI; BACCA, 2009).

Os processos de esculturação das encostas através de escorregamentos são naturais, no entanto, eles podem ser acelerados pela ocupação humana. Na microbacia do Rio Sagrado constatou-se a ocorrência de escorregamentos de dimensões gigantescas que ocorreram no passado, mesmo antes da ocupação humana (FOTO 2). Esses escorregamentos antigos se deslocaram até a planície aluvionar indicando a intensidade desses escorregamentos.

O perfil II, (FIGURA 5) corta as cristas da Serra Canavieira (FOTO 3) e da Serrinha, nascentes dos Rios Canhembora, Rio Jussara, Rio Serrinha, entre outros que vão alimentar o Rio Sagrado. Nas cotas mais elevadas predominam solos litólicos e nas cotas mais baixas ocorrem solos eluviais e depósitos coluvionares.

As planícies aluvionares localizadas à jusante das serras são constituídas por sedimentos formados por areia, argilas e siltes e a agricultura mecanizada constitui uma importante atividade econômica para as comunidades locais (FOTO 1). Nessas áreas as possibilidades de enxurradas (*flash-flood*) resultantes das grandes chuvas constituem o maior risco para as comunidades locais.

O cruzamento destas informações geológicas e geomorfológicas com dados sobre a ocupação humana evidencia que as áreas ocupadas correspondem aquelas de maior instabilidade do ponto de vista de escorregamento. O fato dessas áreas se situarem nas encostas da serra agrava ainda mais as possibilidades de escorregamentos, podendo gerar graves tragédias ambientais com perdas de vidas humanas e materiais.

### Considerações finais

No final do segundo ano durante oficinas participativas se pretende construir diretrizes de ação para melhor gerenciamento comunitário do território. Para o planejador a compreensão do território da bacia exige o domínio das características geográficas naturais principalmente a hipsometria e a hidrografia. Os trabalhos de campo interdisciplinares se justificam para que os técnicos observem os aspectos da realidade das condições ambientais e reconhecimento do território. Os resultados deste trabalho estão sendo utilizados para alimentar os temas das oficinas do Programa de Honra<sup>8</sup>.

A interdisciplinaridade proposta no programa está ocorrendo a partir da participação de diversos profissionais, incluindo as áreas da

---

<sup>8</sup> Programa de Honra (PH) de Estudos e Práticas em Ecosocioeconomia o qual objetiva a formação de jovens lideranças, realizando oficinas de caráter multi e interdisciplinares, como parte de um esforço de trabalho transdisciplinar da Zona de Educação para o Ecodesenvolvimento (ZEE) no território da Micro Bacia Hidrográfica do Rio Sagrado, município de Morretes (PR). O programa de oficinas é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Fundo Setorial do Agronegócio (CT-Agronegócio) e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), coordenado pela UFPR-Litoral, o qual delimita a participação de jovens filhos de agricultores com idade entre 12 e 18 anos.

geografia, geologia, arquitetura, engenharia florestal e turismo, todos trazendo a percepção da dinâmica ambiental ao planejamento do espaço. A discussão entre os diversos grupos de trabalho, mestrandos do desenvolvimento regional e iniciação científica da engenharia florestal, arquitetura, na mesma área de estudo, exercita a análise coletiva típica da discussão multi e interdisciplinar, e sem a contribuição de cada um o presente artigo seria inviável.

O entendimento dos problemas ambientais deve emergir da sobreposição do sistema natural, compreendido espacialmente na microbacia hidrográfica e do sistema antrópico, compreendido pelo estudo do uso e ocupação do solo. A participação de representantes da comunidade oriundos das associações de moradores, ONGs durante os trabalhos coletivos propostos, e dos acadêmicos nestas entidades, dará uma nova dimensão e responsabilidade ao desenvolvimento das atividades. Existe certo consenso entre os pesquisadores e gestores do conhecimento que desenvolvem estudos sobre as sub-bacias, em considerá-las verdadeiros ecossistemas, visto que um ecossistema pode ser definido como uma unidade espacialmente explícita que inclui todos os componentes bióticos e abióticos que interagem entre si dentro das suas fronteiras de influências. Observa-se, ainda, que muitas lições não de ser aprendidas pela equipe de pesquisadores e pela comunidade durante este projeto.

## Referências

ALVAREZ, E. FERIA de Trueque y agrossistemas tradicionales: organización y generación de antecedentes para un diagnóstico participativo de las comunidades de Rio Sagrado. Instituto Lagoe, 2008.

AUMOND, J. J.; SEVEGNANI, L.; BACCA, L. E. Condições naturais que tornam o vale do Itajaí sujeitos aos desastres. In: Frank B.; Sevegnani, L. (Org.) **Desastre de 2008 no vale do Itajaí: Água, Gente e Política**. Blumenau, Graf. CEF., 2009. P.22-36.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. v.3, p. 877-1436. UFSC. Florianópolis, 2003.

BRAGHIROLI, G. **Análise dos fatores físico-naturais da comunidade Brejumirim, Microbacia Hidrográfica do Rio Sagrado**. Relatório Final de Iniciação científica, FURB, 2010.

BRASIL – Instituto de Geografia e Estatística. Censo 2000. Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (1978), **Carta do Brasil – Escala 1:50000**. Folhas Antonina, Morretes, Paranaguá, Mundo Novo. 1ª edição. Fundação IBGE. Departamento de Cartografia.

DOUROJEANNI, M. J. Vontade política para estabelecer e manejar Parques. In: Terborgh, J.; Van Schaik, C.; Davenport, L.; Rao, M. (orgs.). **Tornando os Parques eficientes – estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. P. 163-174. Curitiba: Ed. da UFPR, 2002.

FEUSER, S. **Análise dos fatores físico-naturais da comunidade Rio Sagrado de Cima, microbacia hidrográfica do Rio Sagrado**. Relatório Final de Iniciação científica, FURB, 2010.

GAMA, A. A. M. R. C. **Diagnóstico ambiental do município de Santo Amaro da Imperatriz –SC: uma abordagem integrada da paisagem**. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFSC, 1998.

GARCIA, R. Interdisciplinarietà y Sistemas complejos. In: LEFF, E. (org). **Ciências Sociais y Formulaci3n Ambiental**. Barcelona: Gedisa, 1994, p. 85-125.

GUTIÉRREZ, F.; C. PRADO, **Ecopedagogia e cidadania planetária**. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 1999

HENRIQUEZ Z., C. E.; et al **A utilização de indicadores socio ambientais no processo de tomada de decis3o para o desenvolvimento sustentável da micro-bacia do Rio Sagrado: relevância da interdisciplinarietà e transdisciplinarietà nas abordagens socioambientais**. IN: II WORKSHOP INTERNACIONAL DE PESQUISA EM INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE, 2008, São Carlos. Anais, São Carlos: USP, 2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECON3MICO E SOCIAL -IPARDES. **Indicadores Ambientais por bacias hidrográficas do estado do Paraná**. Curitiba, 2007.

KELLER ALVES, F. **Arranjo Socioprodutivo de base comunitária: Um projeto piloto na comunidade do entorno da micro-bacia do Rio Sagrado Morretes, Paraná**. Dissertação. Programa de Pós-graduaç3o em Administraç3o. Universidade Regional de Blumenau, 2008.

LEFF, E. Interdisciplinarietà y Ambiente: Bases conceptuales para el manejo sustentable de los recursos. In: **Ecología y Capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable**. Mexico: Siglo XXI, 1994.

MANSUR, de M. S.; C. et al; **Relatório Parcial de Projeto de Extensão “Análise Socioambiental Participativa da Microbacia hidrográfica do Rio Sagrado, Morretes, (PR)”**. Universidade Regional de Blumenau, 2009.

MENDONÇA, F. A. **Diagnóstico e análise ambiental de microbacia hidrográfica: proposição metodológica na perspectiva do zoneamento, planejamento e gestão ambiental** In: RA´E GA, Curitiba, 1999.

PIRES, P. T. L.; BLUM, C. T. (ORG) **Atlas as Floresta Atlântica no Paraná**. Curitiba: SEMA/Programa de Proteção da Floresta Atlântica - Pró-Atlântica, 2005.

SACHS, I. Desenvolvimento numa Economia Mundial Liberalizada e Globalizante: um desafio impossível. **Estudos Avançados** 11(30): 213-242, 1997.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SAMPAIO, C. A. C. et al; **Zona laboratório de educação para o ecodesenvolvimento: conservando as populações tradicionais em Candonga (Morretes, PR) e preservando a micro bacia do Rio Sagrado (APA de Guaratuba, Rebio de Floresta Atlântica: projeto piloto de turismo comunitário montanha beija-flor dourado**. IN: VI CONGRESSO OIUDSMA: ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE UNIVERSIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE, 2006, Curitiba (PR). **Anais**, Curitiba (PR): UFPR, 2006.

SCHULTZ, S. M.; MANSUR DE M. S., C.; BACK, C. C. **Estratégias para a Inserção da Temática Ambiental na Formação do Planejador Urbano**. In: Anais do XXX COBEMGE - XXX Congresso Brasileiro para o Ensino da Engenharia, 30. Campinas: 2002.

SEIXAS, C. S. Abordagens e Técnicas de pesquisa participativa em gestão e recursos naturais. In: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. S. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências**. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

ZECHNER T.; HENRIQUEZ Z., C. E.; SAMPAIO, C. A. C. **Micro-cuenca hidrográfica como unidad de planeamento transdisciplinar para la gestión territorial sustentable: una alternativa para la micro-cuenca de rio sagrado (Morretes -pr)**. Anais VI Colóquio de Transformações Territoriais. Curitiba. 2008.

ZECHNER, T. et al.; **Turismo e suas interações nas transformações do espaço rural**. In: SANTOS; DE SOUZA. Turismo no Espaço Rural. Barueri: Editora Manole, 2010.

### **Agradecimentos**

Os autores expressam especial agradecimento ao informante-chave, senhor Manoel Barbosa, membro da comunidade do Rio Sagrado, que realizou caminhada Geoambiental com os pesquisadores e aos Sr. Ione e esposo pela hospitalidade.

Agradecem aos bolsistas de iniciação científica que desenvolveram trabalho que presta apoio a esta pesquisa; à FURB pela disponibilização da infra-estrutura, e ao Governo do estado de Santa Catarina pelo fornecimento das quatro bolsas de estudos art. 170.

### **Anexos**

Na próxima página.



**Foto 1:** Rio Sagrado de Cima: Nas planícies aluvionares, situadas mais à jusante, a atividade agrícola mecanizada tem importante peso na economia local.



**Foto 2:** Rio Sagrado de Cima: Extração de areia e cascalho na margem esquerda do Rio Sagrado.



**Foto 3:** Candonga: Divisor de água de Guaratuba e Canavieiras.



**Foto 4:** Área desmatada para pastagem induzindo a movimentos de massa (escorregamentos). A inclinação do poste indica o sentido do movimento de massa.



**Foto 5:** Candonga: Desmatamentos, plantio de espécies exóticas e uso de venenos como "round-up" para eliminar a macega constituem atividades que agravam as condições ambientais dessas áreas como também nas áreas situadas à jusante.



**Foto 6 -** Rio Sagrado de Cima: Matacões (grandes blocos) de rochas providos das partes altas da serra e que foram transportados até Rio Sagrado de Cima são evidências de grandes escorregamentos do passado.