

Sistemas de Informações Geográficas aplicados ao Mapeamento de Uso da Terra na Microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim - São Miguel do Oeste SC

Andreise Moreira ¹
Prof^ª. Rosângela L. Spironello ²

UNOESC – Curso de Geografia
89909 – 000 São Miguel do Oeste SC

¹ andreisemoreira@yahoo.com.br

² rosangelal@unoescsmo.edu.br

Resumo: O presente trabalho de iniciação científica teve por objetivo analisar de forma integrada os elementos que compõem o espaço geográfico da microbacia do Lajeado Guamerim, município de São Miguel do Oeste – SC, através do mapeamento do uso da terra, utilizando dados oriundos de imagem de satélite CBERS. Para efetivação dos trabalhos e aprofundamento em relação ao objetivo proposto, fundamentou-se a pesquisa a partir da abordagem sistêmica. Metodologicamente a pesquisa foi construída baseada na proposta de Libault (1971). Posterior à elaboração dos mapas temáticos, passou-se à análise dos dados. Através do trabalho de campo, e elaboração da carta de uso da terra, problemáticas ambientais puderam ser identificadas e analisadas, como: canalização e assoreamento dos cursos de água, culturas em APP e contaminação por dejetos de suínos. A partir desta análise algumas propostas foram sugeridas para a adequação do uso da terra na microbacia em estudo.

Palavras chaves: sistemas de informações geográficas, microbacia, uso da terra.

Abstract: The current work of scientific initiation had for objective to analyze in an integrated way the elements that compose the geographical space of the micro basin of Lajeado Guamerim, municipal district of São Miguel do Oeste – SC, through the mapping of the use of the earth, using data originating from CBERS satellite image. For the accomplishment of the works and deepening in relation to the proposed objective, the research was based starting from the systemic approach. Methodologically the research was built based on the proposal of Libault (1971). Subsequent to the elaboration of the thematic maps, the analysis of the data took place. Through the field work and elaboration of the letter of use of the earth, environmental problems could be identified and analyzed, as canalization and obstruction of the courses of water, cultures in APP and contamination by dejections of swine. Starting from this analysis some proposals were suggested for the adaptation of the use of the earth in the studied micro basin.

Keywords: systems of geographical information, micro basin, use of the earth.

1 Introdução

Nas últimas décadas do século XX, a temática ambiental tornou-se um dos principais focos de discussão e pesquisa, não apenas entre os pesquisadores, planejadores e políticos, mas também em todos os setores da sociedade.

A crescente expansão demográfica, alavancada, principalmente, a partir da década de 70, impulsionada pelo processo de industrialização e desenvolvimento econômico para o Brasil, baseada nos moldes capitalistas de desenvolvimento e crescimento econômico, gerou graves conseqüências para o meio ambiente.

Surge neste contexto, a necessidade e a preocupação em planejar o espaço, para que os impactos causados ao meio sejam minimizados, e a recuperação destes proporcione, um desenvolvimento econômico caracterizado pela conservação e uso adequado dos recursos naturais.

A Geografia, preocupada com esta problemática e tendo o espaço geográfico como objeto de estudo, busca analisar as diversas interações que o homem mantém com a natureza, objetivando apresentar sugestões de planejamento adequado do espaço geográfico.

Para o desenvolvimento deste trabalho, a fundamentação teórica esteve baseada na Cartografia e no uso de técnicas de geoprocessamento, uma vez que, a utilização de produtos cartográficos, em especial nas pesquisas ambientais, é fundamental para a sistematização do conhecimento geográfico. Neste sentido, tem-se nos mapas instrumentos de pesquisa que servem de apoio para o planejamento adequado do espaço geográfico, seja em nível local ou regional.

A partir da análise de como o homem utiliza-se do espaço natural, para saciar suas necessidades e também suas ambições capitalistas, tem-se a necessidade de planejamento para o uso adequado deste espaço, a partir do monitoramento e acompanhamento das diferentes modificações no uso da terra, auxiliando para que nas tomadas de decisões os impactos ambientais sejam minimizados.

Diante do exposto, tem-se na área delimitada, a microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim, localizada no município de São Miguel do Oeste – SC, os componentes necessários para melhor entendimento do processo de ocupação e exploração do espaço geográfico regional e também local.

Desta forma, a pesquisa tem como objetivo geral, analisar de forma integrada os elementos que compõem o espaço geográfico da microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim, São Miguel do Oeste – SC, através do mapeamento de uso da terra, com base em dados oriundos de imagem de satélite CBERS. Para aprofundar o estudo referente à temática proposta e apresentar sugestões para a adequação do uso da terra na microbacia em estudo, tem-se os objetivos específicos: classificar e quantificar os diferentes usos da terra na microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim através do SIG Spring; identificar as potencialidades e limitações físicas e socioeconômicas presentes na microbacia; elaborar mapas temáticos (uso da terra, declividades, hidrográfico) da microbacia; fornecer subsídios para o planejamento ambiental adequado do espaço geográfico que envolve a microbacia do Lajeado Guamerim, visando a orientar as formas de uso da terra, objetivando melhor aproveitamento dos recursos naturais.

2 Planejamento Ambiental e Produtivo como Estratégia de Gerenciamento e Recuperação de Áreas Degradadas

As intervenções causadas pela humanidade no espaço geográfico, em especial na paisagem natural, na busca de saciar as crescentes necessidades da sociedade, têm criado diversos conflitos quanto ao uso desse espaço e de seus recursos naturais. Os modelos econômicos adotados, na sua grande maioria, têm sua base fundamentada no sistema capitalista, o qual busca abarcar lucros em larga escala e num curto espaço de tempo, impondo ao meio ambiente graves conseqüências.

Surge, neste contexto, a necessidade de elaboração de projetos ambientais no intuito de planejar o espaço através de ações de manejo voltadas ao uso adequado dos recursos naturais disponíveis e a recuperação de áreas degradadas, de modo a assegurar o bem-estar das comunidades humanas. O planejamento ambiental, por sua vez, constitui-se de uma importante ferramenta na tomada de decisões voltadas ao manejo e recuperação de áreas degradadas.

Sob uma perspectiva de análise sistêmica, Christofolletti (2002), considera que o planejamento ambiental envolve-se com programas que utilizam os sistemas ambientais, como elemento condicionante de planos sejam eles em escala local, regional e nacional. Focalizando os ecossistemas e/ou geossistemas, as análises ambientais permitem efetuar estudos numa perspectiva ecológica ou geográfica.

Nessa perspectiva, uma alternativa para o estabelecimento de um sistema mais adequado de gestão ambiental é o planejamento por bacias hidrográficas. O uso da bacia hidrográfica como unidade de estudo e gestão ambiental permite o gerenciamento das diferentes formas de ocupação e o uso de suas potencialidades ambientais.

Tomada como unidade de análise na abordagem sistêmica, é possível em seu interior planejar, coordenar, executar e manejar as melhores formas de apropriação e exploração dos recursos ambientais disponíveis. Assim, a microbacia como objeto de estudo, permite analisar e interpretar dados e informações de forma integrada, onde em seu espaço, os elementos físicos e também sociais se relacionam, possibilitando seu uso como instrumento de gestão ambiental, para a implantação de diferentes ações de planejamento e manejo. Isso é facilitado nos dias atuais, principalmente pelo uso de técnicas de geoprocessamento, e os SIGs.

3 O uso do Sistema de Informações Geográficas (SIGs), na Elaboração de Planejamentos Ambientais e Produtivos em Microbacias Hidrográficas

A evolução do pensamento e do conhecimento da ciência geográfica permitiu o surgimento e posterior aprimoramento de diversas concepções e conceitos nas pesquisas em Geografia. Destes, cabe destacar a importância da Cartografia como instrumento constante na análise e sistematização do conhecimento geográfico.

Dessa forma, observa-se que nas últimas décadas, a Geografia e, em especial a Cartografia, têm-se munido de inúmeros recursos e técnicas para o desenvolvimento de suas pesquisas. Uma ênfase é dada à utilização do sensoriamento remoto e o geoprocessamento como técnicas que permitem aos pesquisadores o acesso a informações precisas e de cunho confiável sobre o espaço geográfico, em um curto espaço de tempo (Spironello 2002).

Dentre as definições dadas ao sensoriamento remoto Joly (2001, p. 66), destaca que: *“é o conjunto das técnicas de observação e de registro à distância das características da superfície terrestre”*.

Conforme Novo (2002, p. 01), o sensoriamento remoto pode ser definido como: *“a tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com eles”*. Ainda, compreende que a aquisição das informações sobre os objetos ou fenômenos se dá a partir da utilização de sensores, equipamentos capazes de coletar a energia proveniente dos objetos, convertendo-a em sinal passível de ser registrado e apresentado em forma adequada à extração de informações.

Nesse sentido, Florenzano (2002, p. 09), complementa que o sensoriamento remoto *“é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície”*. A autora também destaca que a obtenção dos dados é feita a distância, ou seja, não há contato físico entre o sensor e o objeto focado.

A transferência dos dados do objeto para o sensor é feita através de energia. Os sensores podem operar através de energia acústica (sonares, sismógrafos, etc), com energia gravitacional (gravímetros) ou com energia eletromagnética (radiômetros) (Novo 2002).

Diante dessas concepções, Spironello (2002) salienta que, o sensoriamento remoto vem se aprimorando a cada dia, almejando às tendências futuras a possibilidade de os usuários terem em mãos imagens de sensores com maiores opções em termos de precisão nas informações.

“As principais aplicações de Sensoriamento Remoto em Geografia concentram-se na utilização de informações para o monitoramento do uso da terra (rural/urbana) e para monitoramento de processos geomorfológicos” (Novo 2002, p. 276).

Ainda, ressalta-se, que um dos aspectos fundamentais de aplicação do sensoriamento remoto ao

mapeamento do uso da terra é a definição do sistema de classificação, o qual possibilita elaborar um quadro de referência para a organização e hierarquização da informação, dos dados anteriormente coletados (Novo 2002).

A partir da organização e hierarquização das informações disponíveis é possível analisar e prognosticar os diferentes usos da terra, adequando a utilização do espaço de maneira planejada, sem agredir o meio físico. Neste contexto, para a elaboração do mapeamento do uso da terra na microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim, município de São Miguel do Oeste – SC, utilizou-se imagem de satélite CBERS.

A utilização destas imagens passaram a ser possíveis, através de um programa de cooperação assinado em 06 de julho de 1988 entre a China e o Brasil, o qual desenvolveu dois satélites de observação da Terra. Esse programa conjunto de Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres (CBERS) combina os recursos financeiros e de especialistas dos dois países para estabelecer um sistema completo de sensoriamento remoto, que é competitivo e compatível com o presente cenário internacional.

O programa CBERS foi concebido como modelo de cooperação horizontal e intercâmbio entre países em desenvolvimento. A característica singular dos CBERS é sua carga útil de múltiplos sensores, com resoluções espaciais e frequências de observação variadas. Os dados de múltiplos sensores são especialmente interessantes para acompanhar ecossistemas que requerem alta repetitividade. (CBERS www.engesat.com.br/satelites/satelites.htm, 2/2005).

Neste preâmbulo, o uso de Sistemas de Informações Geográficas - SIGs - aliados ao sensoriamento remoto e à Cartografia têm contribuído de modo significativo para o avanço de pesquisas, principalmente, no que diz respeito às questões voltadas à temática ambiental.

Tendo base em Assad e Sano (1998, p. 06), estes definem os Sistemas de Informações Geográficas como *"[...] sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica qualquer"*.

Como se observa, o SIG, reflete a multiplicidade de usos e visões possíveis desta tecnologia cada vez mais utilizada pela Cartografia e por diversas outras áreas, na elaboração de mapas, estudos, análises do espaço físico, levantamento de dados, censos, planejamentos entre outros, apontando de modo geral, numa perspectiva interdisciplinar de sua utilização.

Por ser um sistema computadorizado capaz de manipular informações georeferenciadas, os SIG's apresentam três componentes principais: o software, o hardware e o banco de dados. Conforme destaca Spironello (2002) o *software* possibilita a entrada, manipulação, análise dos dados, visualização, consultas e elaboração de produtos cartográficos como mapas de vegetação, uso da terra, clinográfico, entre outros. O *hardware* é o equipamento que complementa a operação de um SIG. Este é composto por uma unidade central de processamento - CPU -, sendo o principal componente do computador. O mesmo possui alguns dispositivos manuais de entrada como, scanner e mesa digitalizadora. Também consta o monitor de vídeo, unidades leitoras e gravadoras de CD-R e fitas magnéticas. Para a impressão dos produtos cartográficos são utilizados o plotter ou impressoras. E por fim, o *banco de dados* é um sistema que registra e armazena as informações em forma de arquivos, permitindo um posterior manuseio dos dados anteriormente armazenados.

Desta maneira, Bolfe (2005) destaca a importância do uso de sistemas computacionais capazes de gerenciar bancos de dados georeferenciados. Sendo que os SIGs estão cada vez mais aprimorados e capazes de permitir a formulação de diagnósticos, avaliação de alternativas de ação e manejo ambiental.

Com o conhecimento da aplicação de um SIG, é possível destacar algumas cartas e/ou mapas temáticos elaborados, os quais são fundamentais para a análise e planejamento do espaço geográfico, sendo: os mapas de uso da terra, uso da terra em função das classes de declividades, carta clinográfica, carta de legislação ambiental e carta de conflitos ambientais, entre outros (Spironello 2002).

Para a elaboração de um planejamento adequado ao espaço geográfico, faz-se necessário conhecer primeiramente os padrões de utilização da terra e os problemas acarretados pelo uso inadequado da mesma.

A disponibilidade de informações confiáveis sobre os tipos de culturas, áreas plantadas e distribuição espacial dos diferentes usos da terra dentro de uma bacia ou microbacia hidrográfica são fundamentais na

tomada de decisão para o planejamento. Esses dados podem ser obtidos a partir da elaboração e interpretação da carta de uso da terra, uma vez que identificados e analisados, servirão de subsídios, no intuito de melhor adequar a utilização do espaço sem agredir o meio físico.

Destaca-se também a utilização da carta clinográfica, produto cartográfico muito importante para a sistematização e análise do espaço geográfico da microbacia em estudo. Com base em De Biasi (1992, p. 45), este descreve que a carta clinográfica “[...] pode ser utilizada de maneira bastante ampla, em trabalhos ligados às Ciências da Terra, Planejamento Regional, Urbano e Agrário”, entre outros. Sendo que a elaboração deste tipo de produto cartográfico possibilita “[...] uma melhor compreensão e um equacionamento dos problemas que ocorrem no espaço analisado”.

Dessa maneira, conhecendo-se a importância das cartas de uso da terra e da carta clinográfica, permitir-se-á, posteriormente, correlacionar as mesmas através do Sig Spring 4.2. Este trabalho possibilitará a identificação de áreas conflitantes de uso da terra, obtendo-se os dados necessários para a realização das análises ambientais do espaço referente a microbacia do Lajeado Guamerim. Os dados obtidos auxiliarão na elaboração de um planejamento ambiental, voltado a recuperação, manutenção e melhor utilização do espaço geográfico da microbacia em estudo.

Diante destas concepções, Spironello (2002) ressalta, que a Cartografia e o SIG têm se mostrado como recursos fundamentais na análise e representação cartográfica dos elementos geográficos. Admitida a importância da Cartografia e do SIG na sistematização do conhecimento, cabe ao geógrafo apoiar-se nas regras que ordenam as variáveis visuais, para que os produtos cartográficos sejam elaborados de forma clara, facilitando a leitura das informações.

4 Procedimentos Metodológicos e Técnicos

Procurando atender aos objetivos da pesquisa, a metodologia desta pesquisa esteve baseada nos trabalhos de Libault (1971), o qual aborda “Os quatro níveis da pesquisa geográfica”, sendo: Nível Compilatório, Nível Correlatório, Nível Semântico e Nível Normativo.

Nível Compilatório compreende a fase inicial dos trabalhos da pesquisa de iniciação científica. Nessa fase, foram realizados os trabalhos de seleção da área de estudo, levantamento bibliográfico, com o desenvolvimento do referencial teórico.

A escolha da microbacia do Lajeado Guamerim, para a efetivação do diagnóstico ambiental, com análise da área e levantamento das problemáticas ambientais, se deu, uma vez que a microbacia possui suas nascentes localizadas na área urbana da cidade de São Miguel do Oeste – SC, apresentando parte de seus afluentes canalizados e os que estão sem canalização encontram-se desprotegidos, sem mata ciliar, o que fere o Código Florestal em seu Artigo 2º. Ainda, destaca-se a ausência de estudos envolvendo a temática ambiental em todo o município e também na região oeste do estado de Santa Catarina.

Procurando analisar de forma integrada os elementos que compõem o espaço geográfico da microbacia em estudo, optou-se por elaborar diferentes mapas temáticos: mapa base, carta da rede hidrográfica, carta de uso da terra 2005 e carta clinográfica a partir do software Spring 4.2.

4.1 Elaboração Mapa Base/ Carta da Rede Hidrográfica

Para delimitar a área de estudo elaborou-se o mapa base, utilizando-se cartas topográficas da DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército), na escala 1:50.000.

Assim, para obter o mapa base digital, as cartas topográficas foram transferidas do modo analógico para digital *raster* via *scanner*. Em meio digital, fez-se o mosaico das cartas topográficas com o programa Computacional *Adobe Photoshop*. No aplicativo *Impima* do SIG *Spring* fez-se a mudança do arquivo TIFF para GRIB e no Programa Computacional *Spring 4.2* realizou-se o registro (georreferenciamento) da imagem para, posteriormente, fazer a digitalização via tela do computador, dos seguintes planos de informação: limite da área, estradas, rede de drenagem e área urbana. A diagramação do mapa foi realizada por meio do aplicativo *Scarta* do SIG *Spring* e *Corel DRAW 12*.

4. Elaboração da Carta de Uso da Terra

A carta de uso e ocupação da terra foi elaborada em meio digital, com base na imagem de satélite CBERS, datada de 15/11/2005, bandas 2, 3 e 4. A composição 2, 3 e 4 foi escolhida por discriminar de maneira clara os limites entre as classes. A referida imagem foi adquirida no Laboratório de Hidrogeologia da Universidade Federal de Santa Maria - RS. A aquisição da imagem nesta data justifica-se por ser uma das imagens mais recentes, e praticamente sem a presença de nuvens.

Para realizar a classificação digital de imagens, inicialmente, realizou-se o georreferenciamento da imagem, utilizando 18 pontos de controle. Em seguida, na classificação da imagem, optou-se pela classificação digital supervisionada, e parâmetros estatísticos de Máxima Verossimilhança com classificação "pixel a pixel". Nessa, partiu-se, inicialmente, coletando amostras sobre a área a ser classificada, sendo que as mesmas serviram de base para que o programa realizasse a classificação.

As classes de uso da terra foram estabelecidas com base no objetivo do trabalho, o qual visa identificar os principais usos da terra encontrados na área em estudo. Para tal, efetuou-se, inicialmente, um trabalho de campo prévio para a identificação dos diferentes tipos de uso da terra. Assim, foram definidas dentro da unidade simples de mapeamento, cinco classes de uso da terra, sendo elas: Florestas, Culturas, Campos, Águas e Área Urbana. Finalmente, vencida a etapa de classificação, partiu-se para a edição (toponímia) do mapa no Aplicativo *Scarta 4.2* e, posteriormente, no *Corel Draw 12*.

4.3 Carta Clinográfica

Para elaborar a carta clinográfica foram consideradas as classes de declividade sugeridas por De Biasi (1992), sendo: < 5%, 5-12%, 12-30%, 30-47% e > 47%. O mesmo autor recomenda que se utilizem as classes de declividade já estabelecidas por leis para os diferentes usos e ocupação territorial.

Dessa forma, diante da realidade da área de estudo, optou-se em manter as classes de declividade estabelecidas, conforme exposto acima. Assim, com as classes já definidas e conhecendo a equidistância entre as curvas de nível, partiu-se para a construção do ábaco, seguindo a metodologia proposta por De Biasi (1992).

Desta maneira, a carta clinográfica foi inicialmente elaborada no modo analógico com uso do ábaco de declividade. Posteriormente, foi transferida para o meio digital com o uso de *scanner*. Em meio digital, no aplicativo *Impima*, do SIG *Spring*, fez-se a mudança do arquivo TIFF para o GRIB, realizando no *Spring 4.2* o registro (georreferenciamento) da imagem para, então, fazer a digitalização, via tela do computador, dos planos de informação que correspondem a cada classe de declividade. A área de abrangência de cada classe de declividade foi obtida através da operação medição de área, em hectares. A edição do mapa foi realizada por meio do aplicativo *Scarta* do SIG *Spring 4.2* e *Corel DRAW 12*.

5 Considerações Finais

A necessidade de realizar estudos voltados a temática ambiental é uma constante nos dias atuais, principalmente pelos problemas ambientais que têm se agravado. Neste sentido, cientes dos problemas e sabendo da necessidade de promover mudanças a partir de uma escala local, buscou-se analisar, de forma integrada, os elementos que compõem o espaço geográfico da microbacia hidrográfica do Lajeado Guamerim, no município de São Miguel do Oeste – SC, através do mapeamento do uso da terra, com base em dados oriundos de imagem de satélite CBERS.

Entendeu-se que a escolha de uma microbacia como unidade de análise foi fundamental por apresentar uma inter-relação de todos os componentes do espaço geográfico, desde os aspectos físicos, econômicos, sociais e ambientais. Assim, a pesquisa científica, desenvolvida dentro de uma abordagem sistêmica, mostrou-se eficaz, uma vez que todos os aspectos (físicos e humanos) foram analisados de forma interligada, mostrando claramente que a interferência do homem sobre o espaço geográfico é extremamente marcante, e se não forem tomadas medidas de minimização dos impactos ambientais, a área de estudo estará condenada à degradação irreversível, principalmente, quando se fala dos recursos hídricos.

É importante destacar também, que o SIG *Spring 4.2* atendeu aos objetivos da pesquisa, possibilitando a elaboração dos diferentes produtos cartográficos de forma clara, rápida e precisa.

Figura 01 - Cata de Uso da Terra da Microbacia do Lajeado Guamerim-São Miguel do Oeste-SC - 2005

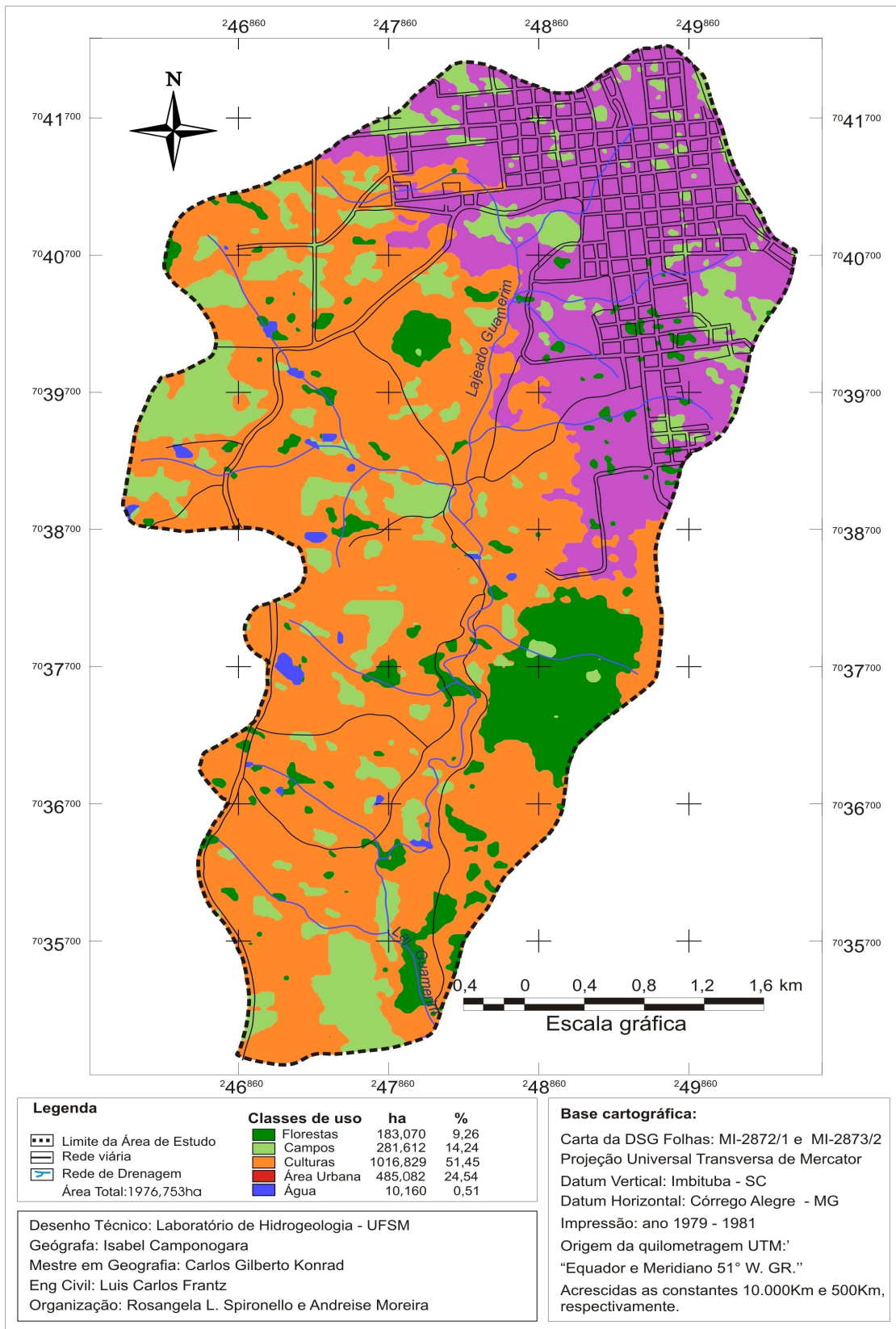
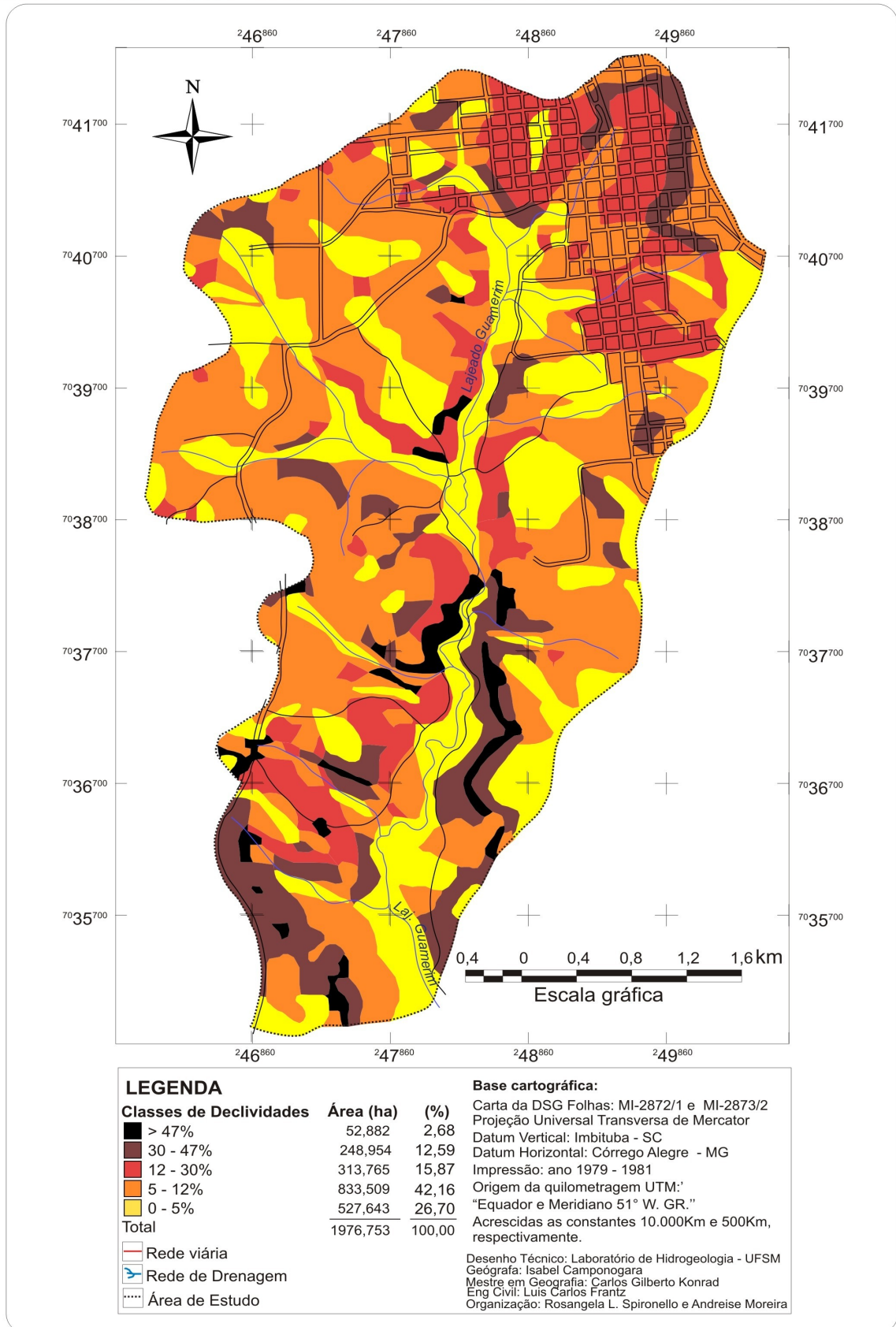


Figura 02 - Carta Clinográfica da Microbacia do Lajeado Guamerim - São Miguel do Oeste - SC



Nesse contexto, para conhecer melhor a área de estudo, utilizou-se de uma imagem de satélite CBERS. A partir da qual elaborou-se a carta de uso da terra, como observa-se na Figura 01. Para a sua elaboração consideraram-se as seguintes classes de uso: Culturas, Campos, Florestas, Área Urbana e Água.

Com base no mapeamento, pode-se perceber que a microbacia do Lajeado Guamerim, com um total de 1.976,753 ha, é ocupada em sua maioria por culturas, correspondendo a 51,45% ou 1016,829 ha, do total da microbacia. Isso justifica-se, uma vez que a microbacia mantém sua economia baseada, principalmente, na atividade agrícola e a falta de planejamento para esse espaço faz com que, em alguns pontos, o uso e ocupação da terra ocorra de forma inadequada.

Percebeu-se também que as margens do Lajeado Guamerim encontram-se desprotegidas, sem mata ciliar, contribuindo para que o processo de erosão e assoreamento do rio ocorra intensamente, o qual pôde ser comprovado em trabalho de campo realizado.

A classe de uso da terra campos ocupa um total de 281,612 ha, que representa 14,24% do total da área da microbacia. Isso demonstra novamente o uso pela prática agrícola, ligada à agropecuária com produção de gado de corte e, principalmente, gado leiteiro.

Em pontos isolados pôde-se encontrar o uso da terra com florestas, com 183,070 ha, representando 9,26% do total. O uso da terra destinado às florestas é importante, pois garante a conservação e a preservação da biodiversidade neste espaço, bem como a proteção do solo com folhas e galhos, os quais reciclam os nutrientes e permitem a lenta infiltração da água das chuvas.

Tem-se ainda o uso da terra pela área urbana, o qual corresponde a 485,082 ha, ou 24,54% do total. O crescimento e a expansão da urbanização no município de São Miguel do Oeste – SC e, em especial na microbacia do Lajeado Guamerim, sem orientação adequada, fez com que muitos locais passassem a ser ocupados de maneira desordenada. Acredita-se que isso se deve à falta de conscientização e até mesmo ao descaso por parte da população em geral e dos órgãos públicos.

Paralelo às análises do uso da terra, elaborou-se a carta clinográfica com base na metodologia de De Biasi (1992). A partir da análise da carta clinográfica, observou-se que a mesma não apresenta áreas consideráveis de declives acentuados e fortemente acentuados. Constatou-se que, praticamente, toda a área da microbacia possui áreas planas, com declividade entre 0 – 5% ou 5 – 12%, ou seja, na classe de declividade < de 5% obteve-se uma área de 527,643 ha, ou 26,70%, conforme a Figura 02.

Já a classe de 5-12% ocupa 833,509 ha, ou seja, 42,16% do total da microbacia hidrográfica.

A classe de 12-30% conta com um total de 313,765ha, perfazendo um total de 15,87%. Já as classes de declividades de 30-47% e > de 47% não tiveram muita representatividade. Sabe-se que nessas duas últimas classes se consideram área de conservação e preservação permanente.

Dessa maneira, a adequação do uso da terra na microbacia do Lajeado Guamerim se faz possível sem muitas restrições. Ao longo do curso d'água, por exemplo, conforme esclarece o Código Florestal em seu Artigo 2º, deve-se respeitar o limite de 30 metros de cada lado da margem do rio, mantendo nesse espaço a preservação de espécies de mata nativa, com o uso e a ocupação com o plantio de árvores. Contudo, tem-se outra realidade que se deve levar em consideração. O proprietário da terra, normalmente é dono de poucos hectares e para sobreviver, procura usufruir de um grande espaço, ocupando, dessa forma, até as margens do rio. Uma sugestão que se pode levantar é que, dentro do possível, respeitar a legislação. Se não puder deixar as medidas impostas, num primeiro momento, o agricultor pode optar por uma medida mínima de 5 metros de mata ciliar, por exemplo, e com o passar dos anos, ir aumentando a metragem, podendo alcançar os 30 metros, conforme a lei exige. Essa ação, com o tempo, trará resultados altamente significativos, pois os níveis de erosão e assoreamento do rio irão diminuir gradativamente.

Orienta-se, também, que nos topos de morro e em locais com declividade acima de 30% seja realizado um trabalho de planejamento adequado, objetivando controlar o processo de erosão acentuado, no qual tem-se a perda de solo e nutrientes. Indica-se para essas áreas a cobertura do solo com mata nativa, como, louro, araucária, angico e cedro. Outras práticas ainda podem ser desenvolvidas, como ampliação do plantio direto. Essa prática não necessita revolver o solo, é eficiente no controle da erosão e melhora as condições físicas, químicas e biológicas do solo.

Dar destino adequado aos dejetos de suínos com a construção de esterqueiras, uma vez que essas captam todos os dejetos dos animais, onde posteriormente, poderão ser distribuídos de maneira adequada

no solo, como adubo orgânico.

Essas e outras atividades são possíveis desde que a sociedade e repartições públicas trabalhem em conjunto, objetivando alcançar juntos resultados positivos, no intuito de recuperar as áreas degradadas e preservar as áreas ainda intocadas. Isso depende de um esforço conjunto, no que se refere à implantação de formas alternativas de conservação do meio ambiente, visando a uma relação coerente entre ambiente “sustentável” e o desenvolvimento econômico local e regional.

6 Referências Bibliográficas

Assad, E. D; Sano, E. E. *Sistema de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura*. Embrapa – SPI/Embrapa – CPAC, 2ª ed. Brasília, 1998.

Bolfe, E. L. *Aplicação de Sistemas de Informações Geográficas*. <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=940,2/2005>.

Christofoletti, A. *Modelagem de Sistemas Ambientais*. Edgard Blücher, São Paulo, 2002.

De Biasi, M. *A Carta Clinográfica. Os Métodos de Representação e sua Confeção*. Revista do Departamento de Geografia. FFLCH/USP, São Paulo, Nº6/1992, p. 45-60.

Florenzano, T. G. *Imagens de satélite para estudos ambientais*. Oficina de Textos, São Paulo, 2002.

IBAMA/SUPES/RS. *Código Florestal*. Lei 4.771, 09/1965.

Joly, F. *A cartografia*. Papirus, 4ª ed, São Paulo, 2001.

Libault, A. *Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica*. Métodos em Questão. IGEO/USP, São Paulo, Nº 1/1971.

Mangabeira, J. A de C. *Tipificação de Produtores Rurais Apoiada em Imagens de Alta Resolução Espacial, Geoprocessamento e Estatística Multivariada: uma proposta metodológica*. <http://www.tipifica.cnpm.embrapa.br/43.php>, 2/2005.

Novo, E. M. L. M. *Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações*. Edgard Blücher Ltda, 2ª ed, São Paulo, 2002.

Satélites de observação da Terra – CBERS. www.engesat.com.br/satelites/satelites.htm, 2/2005.

Spironello, R. L. *Adequabilidade de uso da terra no município de Iporã do Oeste – SC: Uma análise geossistêmica da microbacia do Arroio Taquarussu*. FFLCH/USP, São Paulo, 2002.