

# Zoneamento geoambiental do município de São Pedro do Sul – RS.

Daniel Junges Menezes  
Mestrando em Geografia - UFSM

Romário Trentin  
Professor Adjunto da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Luís Eduardo de Souza Robaina  
Professor Associado da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM

Anderson Augusto Volpato Scoti  
Graduando em Geografia - UFSM

## Resumo

Os estudos geoambientais, embora recentes, cada vez mais ganham espaço nas discussões a cerca da Geografia, pois apresentam como característica marcante a integração entre os aspectos que compõem o meio natural, diante à presença da ocupação e atividades humanas, agregando ainda reflexões a cerca das fragilidades oriundas desta interação, como também sugere alternativas a respeito de um melhor aproveitamento destes espaços, na condição de potencialidades. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração do zoneamento geoambiental do município de São Pedro do Sul. Na elaboração do zoneamento geoambiental, foram analisados diversos elementos do meio físico e também do uso e ocupação do solo. Através da correlação entre estas informações foi possível a definição das Unidades Geoambientais do município a partir das seguintes porções do território: Unidade Toropi, Unidade Ibicuí-Mirim, Unidade Xiniquá, Unidade Taquara, Unidade Guassupi, Unidade Erminda e Unidade São Pedro. Neste contexto, quando aliados a cartografia, os estudos geoambientais geram uma série de produtos georreferenciados e com aplicabilidade para diversos usos, em função da já referida análise integrada que os caracterizam, podendo ser utilizados para o planejamento, gestão ambiental, assim como subsídios para a implantação de projetos que visem a recuperação de áreas degradadas e ganhos significativos quanto a qualidade ambiental.

**Palavras-chave:** Zoneamento, Geoambiental, São Pedro do Sul..

## Abstract:

*The geoenvironmental studies, although recent, increasingly gaining ground in discussions about geography, because they present such a striking feature of integration among the aspects that make up the natural environment, given the presence of human occupation and activity, adding further reflections about the weaknesses resulting from this interaction, but also suggests alternatives regarding a better use of these spaces, provided that potential. Thus, this study aimed at the development of geoenvironmental zoning of the municipality of São Pedro do Sul. In preparing the geoenvironmental zoning, analyzed various elements of the physical environment and also the use and occupation. Through the correlation between this information defined Geoenvironmental units of the municipality in the following portions of the territory: Toropi Unit, Unit Ibicuí-Mirim, Xiniquá Unit, Taquara Unit, Guassupi Unit, Unit Erminda, and São Pedro Unit. In this context, when combined with mapping, geoenvironmental studies generate a series of geo-referenced products and applicability to various uses, depending on the aforementioned integrated analysis that characterize them, can be used for planning, environmental management, as well as subsidies for implementation of projects aimed at the recovery of degraded areas and significant gains on environmental quality.*

**Key-words:** Zoning, Geoenvironmental, São Pedro do Sul.

Recebido 03/2012  
Aprovado 03/2012

geopremiado@gmail.com.br  
tocogeo@yahoo.com.br  
lesrobaina@yahoo.com.br  
ascoti@yahoo.com.br

## Introdução

Os estudos geoambientais, cada vez mais ganham espaço nos trabalhos geográficos, pois representam a integração entre os aspectos que compõem o meio natural e o uso e ocupação antrópico.

O termo geoambiental, adotado pela International Union of Geological Sciences - IUGS contempla aplicações dos conhecimentos técnicos do meio físico aos diversos instrumentos e mecanismos de gestão ambiental, utilizando a cartografia, que inclui o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e de bancos de dados. Portanto, a incorporação do termo geoambiental amplia o campo de atuação profissional e favorece a integração de especialistas e de experiências de áreas afins, conforme Da Silva & Dantas (2010, pag. 2).

Os zoneamentos geoambientais vêm se destacando como instrumento estratégico para o planejamento regional, com forte vinculação ao parcelamento do solo e definições de usos. Um dos precursores dos trabalhos de cartografia geoambiental foi Cendrero (1975) que realizou no norte da Espanha, um mapeamento geológico-ambiental.

Da Silva e Dantas (2010, pag. 2) consideram ainda que,

“A geologia ambiental interage com a geografia, a biologia, a geomorfologia, a agronomia, a química, a medicina e outras ciências para estabelecer e definir os relacionamentos entre os diversos meios que integram os sistemas da paisagem. Sua importância está diretamente relacionada à capacidade de apoio à gestão ambiental e ao planejamento e ordenamento territorial” (SILVA E DANTAS, 2010, pag. 2).

Uma das técnicas associadas a estes estudos é da cartografia geoambiental. Os mapas geoambientais se caracterizam pela chamada análise integrada ou de síntese, gerando mapas temáticos resultantes desta análise. Carvalho (2004, p. 567) afirma que “as cartas geoambientais são cartas temáticas, preparadas para fins específicos, podendo ser editadas isoladamente ou reunindo diferentes cartas nos designados Atlas Geoambientais”. Quanto à cartografia geoambiental Vedovello (2004) ressalva:

“A cartografia geoambiental pode ser entendida de forma ampla, como todo o processo envolvido na obtenção, análise, representação, comunicação e aplicação de dados e informações do meio físico, considerando-se as potencialidades e fragilidades naturais do terreno, bem como os perigos, riscos, impactos e conflitos decorrentes da interação entre as ações humanas e o ambiente fisiográfico”. Pode-se por isso incorporar elementos bióticos, antrópicos e sócio-culturais em sua análise e representação (VEDOVELLO, 2004).

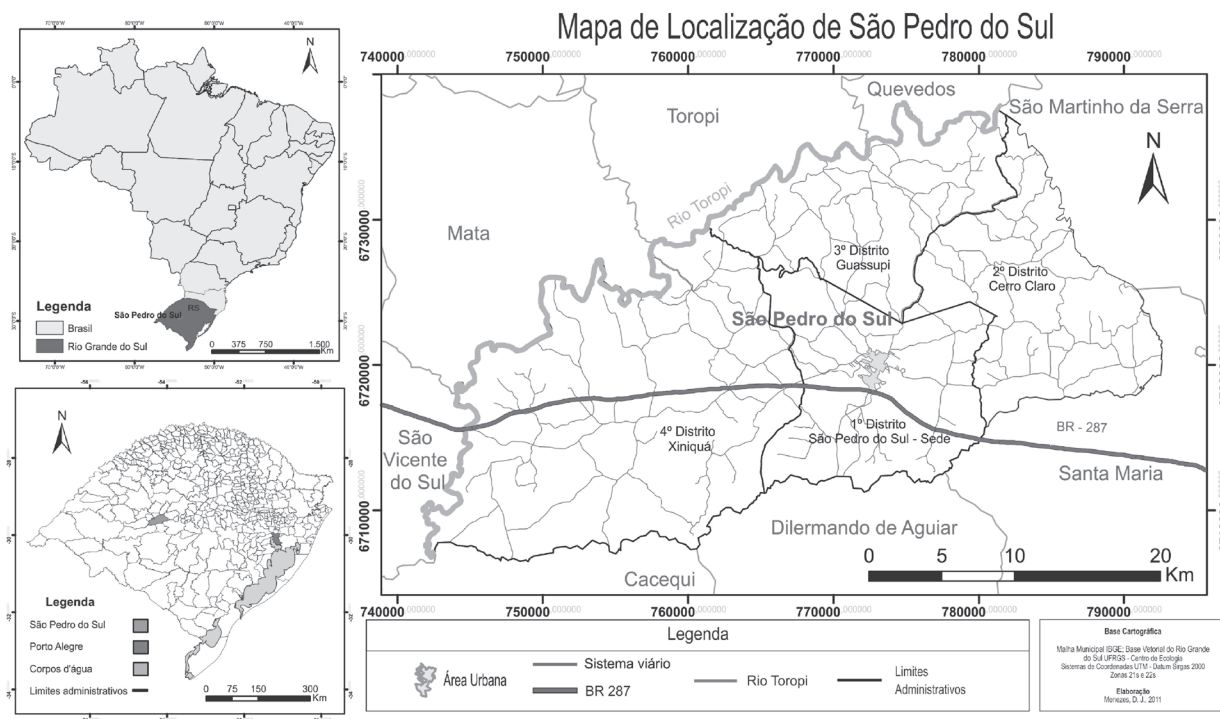
Conforme Robaina *et al* (2009), o processo de mapeamento geoambiental tem como rotina fundamental a divisão da área em unidades, de acordo com a variação de seus atributos. As unidades representam áreas com heterogeneidade mínima quanto aos atributos e, em compartimentos com respostas semelhantes frente aos processos de dinâmica superficial.

A caracterização geoambiental representa os elementos naturais que compõem o meio físico, como a geologia, pedologia, os aspectos climáticos, relevo, os quais são a base para o entendimento da estruturação e organização do espaço físico. Tendo em vista o uso e a ocupação da área, vem a contribuir na seleção de áreas naturais de acordo com suas potencialidades e fragilidades.

Neste contexto foram desenvolvidos trabalhos no oeste do Rio Grande do Sul, buscando a partir de zoneamentos geoambientais a definição de potencialidades e fragilidades do meio, como podemos citar: Robaina *et al*. (2006); Robaina *et al*. (2009); Robaina *et al*. (2010); De Nardin e Robaina (2010); Trentin (2011); Schirmer e Robaina (2011), entre outros.

Este trabalho apresenta como objetivo a elaboração de mapas temáticos e o zoneamento Geoambiental do município de São Pedro do Sul, localizado na parte central do estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 29°46'12" a 29°26'24" de latitude sul e 54°30'36" a 53°56'54" de longitude oeste (figura 1), com o apoio da Prefeitura Municipal de São Pedro do Sul.

Figura 1 Localização do município de São Pedro do Sul. Org.: Menezes, D.J, 2011.



Este trabalho disponibiliza uma ferramenta que apoia os trabalhos de planejamento e a tomada de decisões pelo poder público como, também permite um melhor conhecimento a respeito do município, mesclando informações novas, obtidas a partir das reflexões realizadas durante o trabalho, além de reunir informações oriundas de diferentes órgãos, instituições, como também trabalhos já realizados.

### Procedimentos metodológicos

A avaliação da área e definição das unidades geoambientais, se deu a partir da técnica de mapeamento geoambiental do Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM/UFSM) desenvolvida por Robaina et al (2009), que se sustenta na possibilidade de divisão da área estudada em unidades homogêneas.

Tricart (1977) define unidades ecodinâmicas que corresponderiam à classificação das unidades de paisagem através do seu caráter dinâmico, levando-se em consideração as condições de transição

entre as unidades de paisagem. Sua proposta conclui que o conceito ecológico associado ao instrumental lógico dos sistemas, permite estudar as relações entre os diversos componentes da paisagem. Também destaca a necessidade de estabelecer uma taxonomia fundada no grau de estabilidade e instabilidade da morfodinâmica.

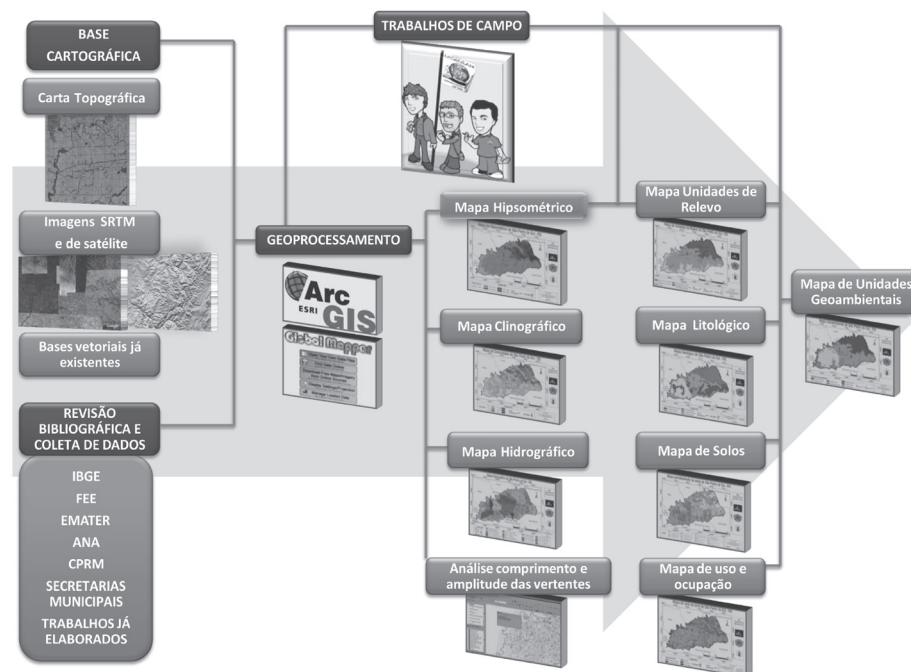
Com base nestas definições, define-se o zoneamento geoambiental, desenvolvido neste trabalho, como uma síntese das informações e dados obtidos. Corresponde a uma análise integrada de todos os elementos investigados, através da caracterização dos aspectos naturais e de uso e ocupação da área.

Utilizou-se os seguintes atributos para a análise e zoneamento geoambiental: o substrato geológico, as formas do relevo, feições da rede hidrográfica, tipos de solo, uso e ocupação da terra, feições superficiais (figura 2).

Na definição de uma unidade homogênea pode-se utilizar um único atributo ou um grupo deles, que é a base para a análise de uma área. Define-se como atributo o elemento base que será inserido e operado sobre um documento cartográfico como informação que representa parte dos componentes do ambiente.

Após definida a área municipal como área de análise e definida metodologia de trabalho a ser adotada, iniciou-se o levantamento de material cartográfico de base, dados e informações pertinentes à área de interesse. O levantamento bibliográfico estruturado a partir de leituras relacionadas à temática, assim com trabalhos específicos sobre a área de estudo e pesquisas complementares, direcionadas ao entendimento de cada procedimento executado, foram efetuadas no decorrer de cada etapa e estenderam-se até a conclusão do trabalho.

Figura 2 Fluxograma para o mapeamento geoambiental. Org.: Menezes, D.J, 2011.



A base cartográfica para elaboração do mapeamento, desenvolveu-se a partir de cartas topográficas elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográfico (DSG/IBGE, 1977) do Ministério do Exército, na escala 1:50.000 - Mata (SH.21.X-D-VI-1); São Pedro do Sul (SH.21.X-D-VI-2); Vinte Tiros (SH.21.X-D-III-3); Quevedos (SH.21.X-D-III-4); Santa Maria (SH.22-V-C-IV-1), além da Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul produzida pelo Centro de Ecologia da UFRGS e também imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) e LANDSAT-TM 5, bandas 1,2,3,4,5 e 7, com resolução espacial de trinta metros, datadas de 11/04/09, orbitas ponto 223080 e 223081, oriundas do *United States Geological Survey* (USGS).

Para a elaboração dos mapas e interpolação dos dados, utilizaram-se os *softwares* ArcGIS 9.3, desenvolvido pela ESRI, o Global Mapper que permite a manipulação e editoração dos dados, bem como a criação e visualização em 3D da superfície e o CorelDRAW X4, desenvolvido pela Corel Inc., na etapa de acabamento final dos mapas.

Os trabalhos de campo foram realizados de forma investigativa através de caminhamentos pelas vias municipais, utilizando-se receptor GPS (*Global Position System*), buscando a identificação litológica da área, bem como a identificação dos tipos de solo e forma de uso e ocupação do município.

Para se obter a caracterização esperada é usada uma combinação de técnicas que envolvem mapeamento direto, através de trabalhos de campo, com a elaboração de perfis e coleta de amostra, análise de imagens de satélite, referentes as diferentes bandas espectrais, e diferentes sensores, como é o caso dos sensores TM LANDSAT e CBERS.

Através do programa Arcgis, trabalha-se a análise do relevo com a confecção do mapa de declividade, onde utiliza-se o Modelo Numérico do Terreno (MNT), que por métodos matemáticos tenta reproduzir a superfície terrestre.

O mapa de drenagem é elaborado utilizando-se a digitalização dos canais de drenagem da bacia hidrográfica de forma a possibilitar a identificação da hierarquia da bacia hidrográfica, o comprimento total dos cursos fluviais, assim como de cada ordem hierárquica além da análise por sub-bacias.

Na avaliação da litologia, materiais inconsolidados e solos a coleta de amostras nos trabalhos de campo permite a sua caracterização e desta forma a previsão de seus comportamentos (geotécnico e ambiental).

Através da classificação supervisionada e interpretação visual das imagens digitais realiza-se a individualização dos diferentes usos e ocupações da terra, bem como a identificação de feições superficiais.

A definição das unidades Geoambientais se dá com base na característica individual de cada atributo, frente as aptidões de uso, modificações antrópicas impostas ao meio e as respostas aos processos de dinâmica superficial. Como por exemplo, a unidade urbana, é separada especificamente pelo seu uso. Da mesma forma, pode-se separar mais de uma unidade de colinas com uso agrícola por suas diferentes respostas ao processo erosivo, devido a substrato e solos menos susceptíveis.

## Discussão dos resultados

O município de São Pedro do Sul tem suas terras drenadas pelo Sistema Hidrográfico Ibicuí-mirim/Toropi, que em sua confluência no sudoeste do Município, formam o rio Ibicuí. De forma mais ampla, o município está inserido na Região Hidrográfica do rio Uruguai, que drena grande parte das porções norte e oeste do Rio Grande do Sul.

A rede de drenagem de São Pedro do Sul pode ser dividida em dois setores: o setor norte correspondente aos afluentes do rio Toropi e o setor sul correspondente aos afluentes do rio Ibicuí-mirim.

A rede de drenagem do município apresenta extensão 1.477,826 km e densidade de 1,69 km/km<sup>2</sup>, valor este que indica densidade baixa (Strahler, 1960 apud Chistofolletti, 1979), que pode estar associado a substrato e solos permeáveis, que apresentam uma relação escoamento/infiltração baixa. O padrão de drenagem, que caracteriza o arranjo espacial dos canais, apresenta um comportamento retangular-dendrítico, com predomínio de retangular a nordeste do município, onde predominam as rochas vulcânicas e dendrítico a sudoeste, onde predominam as rochas sedimentares, com camadas pouco inclinadas.

O relevo do município foi caracterizado através de estudos hipsométricos e dos parâmetros das vertentes. As formas de relevo definidas como rampas de fundo de vale se caracterizam por apresentar topografia de relevo plano com declividades menor que 2% e altitudes ao nível de 100 m. Ocorrem junto das principais drenagens estando sujeitos a processos deposicionais, sendo consideradas como áreas de acumulação ou várzeas. Essas áreas correspondem a 17% da área total do município.

As colinas, definidas como relevo ondulado, correspondem a 54% da área total do município. Nestas formas de relevo se localiza a sede municipal. Caracterizam-se por serem áreas com predominância de declividades entre 5 e 15% e com altitudes que variam dos 100 aos 260 metros.

A associação de morros e morrotes com drenagem encaixada ocorrem na porção nordeste do município. Nestas áreas as declividades são bem acentuadas, superiores a 15%, e as altitudes médias são superiores a 280 metros, sendo que nesta porção são encontradas as áreas mais altas do município. Nestes setores encontram-se vertentes entalhadas, que formam vales encaixados de encostas íngremes, com um grande número de cabeceiras de drenagem. Esta unidade abrange 28% do total da área de estudo.

Ocorrem, também, as formas de morros e morrotes isolados, que se constituem de elevações isoladas com vertentes íngremes, destacando-se entre as formas de colinas. Caracterizam-se por declividades superiores a 15% e topos planos a suavemente ondulados, com altitudes superiores a 180 metros.

As litologias que compõem o município de São Pedro do Sul são definidas como rochas de origem sedimentar e de origem vulcânica pertencentes à depressão periférica do RS e o Planalto da Serra Geral (Robaina et al. 2010).

As rochas que fazem parte da sequência denominada Formação Sanga do Cabral estão localizadas na região oeste e estão representadas por camadas arenosas finas com bancos carbonáticos.

Associadas a estas litologias na região oeste e no fundo do vale junto ao rio Ibicuí-mirim ocorrem as litologias da Formação Santa Maria. A grande importância destas litologias é a ocorrência de fósseis de vertebrados na sua porção superior, que corresponde ao chamado *membro alemoa*, de origem lacustre e de planície de inundação, apresentando como litologia predominante lamitos finos.

Na região leste do município ocorrem as litologias onde são encontrados os lenhos fossilizadas (madeira petrificada) que correspondem a Formação Caturrita. Representam ambiente fluvial, depósitos de canal, formadas por arenitos médios e finos de estratificação cruzada acanalada.

As litologias da Formação Botucatu resultaram do processo de desertificação que afetou o continente Gondwana, o “Deserto Botucatu”. É constituída principalmente por arenitos quartzosos de granulação fina a média, de coloração vermelha, rósea ou amarelo-clara, bem selecionados, estratificação cruzada de alto ângulo, herdado das antigas dunas que compunham o deserto.

A ruptura do supercontinente Gondwana gerou uma intensa atividade vulcânica representada pelas litologias da Formação Serra Geral, que ocorrem especialmente na região norte do município, constituída rochas vulcânicas ácidas a básicas.

Os depósitos recentes estão associados aos depósitos aluviais, constituindo planícies e terraços aluviais, encontrados às margens dos rios Ibicuí Mirim e Toropi e seus principais afluentes.

Com base em Klamt et al., (2001) no município de São Pedro do Sul encontram-se as seguintes classes de solos (conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS – EMBRAPA, 1999): Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Gleissolos, Neossolos e Plintossolos.

Os Argissolos são os solos mais comuns e ocorrem associados às rochas sedimentares, geralmente profundos a muito profundos, de 1 m a 2,5 m, bem drenados, ocorrendo em relevo suavemente ondulado a ondulado. Os Cambissolos são solos em processo incipiente de formação e encontram-se, principalmente, na porção nordeste do município e nas encostas de morros e morrotes. Os Gleissolos são solos hidromórficos, pouco profundos, de cor acinzentada ou preta, que ocorrem nas planícies de inundação. Os Neossolos são solos mal formados que ocorrerem em regiões de relevo forte ondulado, geralmente, com alta pedregosidade e afloramentos rochosos.

Com pouca representatividade, aparecem no município os Plintossolos, em áreas planas, sobre rochas sedimentares em zonas de transição das áreas de várzea para colinas; os Chernossolos apresentam como características horizontes superficiais escuros e; os Nitossolos, que são significativos apenas na porção nordeste de São Pedro do Sul, originados de rochas vulcânicas com contribuições de arenitos da Formação Botucatu.

#### *Uso e ocupação*

No município foram definidas as seguintes classes de usos e ocupação da terra: vegetação arbórea; campos e pastagens; lavouras; solo exposto; além de corpos d'água.

A vegetação arbórea compreende toda vegetação de grande a médio porte, que compõem remanescentes do Bioma Mata Atlântica, as matas ciliares ou matas galeria que circundam as drenagens, como também as áreas destinadas à silvicultura, principalmente o plantio de eucalipto. Esta classe abrange 22% do território municipal.

De maneira geral, o município não registra grandes áreas contínuas desta vegetação de maior porte, sendo restritas à parte nordeste, onde ocupam as encostas de morros e encontram-se em melhor nível de conservação. As áreas que circundam as margens dos arroios e rios são áreas protegidas pela legislação, enquadradas nas APPs (Áreas de Preservação Permanente), encontram-se bastante degradadas em alguns setores em função de atividades agropecuárias, o que acarreta na intensificação em processos erosivos nas margens, como assoreamento dos canais.

A presença de bosques de eucalipto e pinus correspondem a atividades extrativistas e são mais significativas na porção central do município, associadas às pastagens.

Os campos e pastagens compõem uma vegetação predominantemente formada por gramíneas e vegetação de pequeno porte, como também as pastagens artificiais, implantadas para criação de rebanhos, compõem o uso predominante do município, abrangendo um total de 39% do território.

As áreas destinadas a lavouras ocupam 35% do município sendo que esta classe abrange os diferentes tipos de culturas existentes. As maiores lavouras ocorrem nas áreas planas próximas aos rios Toropi, Ibicuí-Mirim e seus afluentes, marcando tipicamente o cultivo de arroz. Já nas porções mais

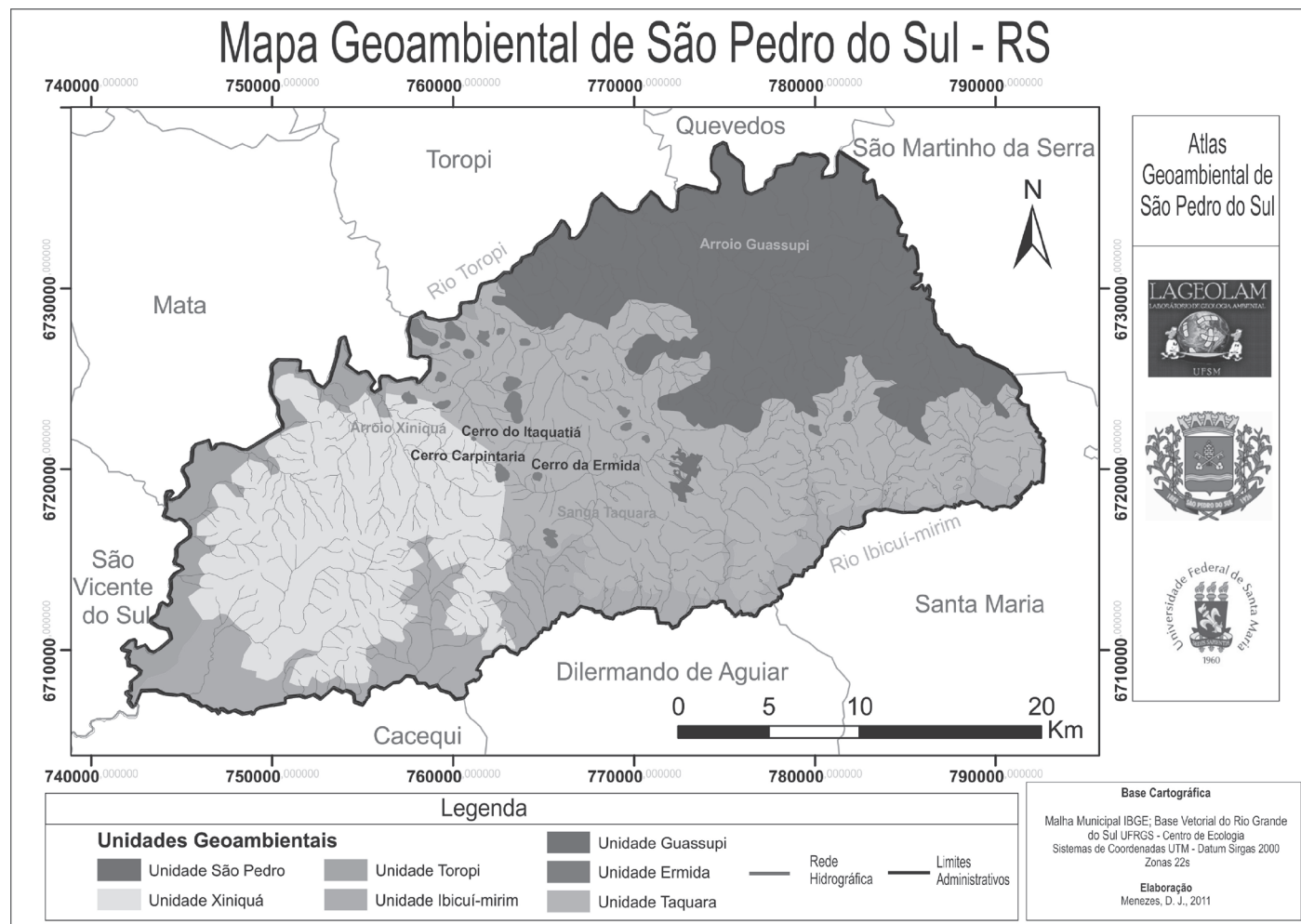
acidentadas do relevo predominam as pequenas propriedades com culturas de subsistência ou de mercado local, como milho, feijão e outras, associadas às atividades pastoris.

A classe denominada solo exposto abrange áreas predominantemente associadas às atividades agrícolas, marcando diferentes estágios das safras, como a preparação do solo ou área já colhida.

### *Zoneamento Geoambiental*

As Unidades Geoambientais representam a integração das características do meio físico do município, frente às atividades e ocupação humanas (figura 3).

Figura 3 : Mapa Geoambiental de São Pedro do Sul. Org.: Menezes, D.J, 2011.



**Unidade Toropi** - Esta unidade geográfica tem como características principais a sua associação com o rio Toropi, a predominância de um relevo plano, e o uso predominante associado ao cultivo de arroz, abrangendo a porção noroeste do município. Os solos associados a esta unidade



são geralmente mal drenados e rasos. Há a presença de depósitos recentes formados por sedimentos oriundos da dissecação do Planalto e das colinas da Depressão.

Esta área tem como potencial a cultura de arroz, tendo em vista a pouca declividade do terreno e a disponibilidade de água, fato que marca o uso predominante do solo pelo plantio desta cultura.

A supressão da mata ciliar do rio Toropi e afluentes aumenta a fragilidade das margens aos processos erosivos fluviais. Isso ocorre onde o plantio do arroz avança sobre a faixa de vegetação ribeirinha que deveria ser estabelecida para proteção da rede de drenagem. A erosão de margem, assim como a contaminação das águas, em função da utilização de defensivos agrícolas indicam os principais impactos da área.

**Unidade Ibicuí-mirim** - Esta unidade geoambiental se assemelha à anterior nas características físicas e de uso. A separação se deve ao fato da associação com o rio Ibicuí-mirim, onde predomina, na região, drenagem sobre rochas sedimentares da Formação Santa Maria, aumentando a carga sedimentar transportada e o risco de erosão de margens.

Semelhante a Unidade Toropi, esta área tem como potencial a cultura de arroz, tendo em vista a pouca declividade do terreno e a disponibilidade de água, fato que marca o uso predominante do solo pelo plantio desta cultura.

Assim como na unidade anterior os principais impactos estão associados a supressão da mata ciliar do rio Ibicuí e afluentes, erosão de margem e contaminação dos mananciais em função da utilização de defensivos agrícolas

**Unidade Xiniquá** - Esta unidade abrange a porção oeste do município de São Pedro do Sul e caracteriza-se por um relevo ondulado de colinas e substrato de rochas sedimentares das formações Sanga do Cabral e Santa Maria. Os solos predominantes, desta unidade, são os Argissolos, ocorrendo também à presença de Plintossolos na baixa vertente. O uso predominante desta porção está ligado a pequenas e médias propriedades, onde ocorre a pecuária extensiva associada às atividades agrícolas.

Como potencialidades, esta porção apresenta o favorecimento para criação de gado em função de relevo brando, assim como agricultura nas porções de solo mais fértil.

Nesta unidade ocorrem vestígios paleontológicos de répteis fósseis do Triássico. Esta característica marca um importante atributo, sendo necessária a preservação dos sítios já identificados

Nesta unidade são observados desmatamento para implantação de pastagens, bastante consolidado, como também o uso de técnicas rudimentares como as queimadas, que degradam o solo. A presença de processos erosivos intensos gerando ravinamentos é um importante impacto observado.

**Unidade Taquara** - Esta unidade abrange a porção central do município de São Pedro do Sul e caracteriza-se por um relevo ondulado de colinas, estando assentado sobre rochas sedimentares das formações Santa Maria e Caturrita. Os solos desta unidade variam de Argissolos, ocorrendo também à presença de Cambissolos. O uso predominante desta porção é de pequenas e médias propriedades, onde ocorre a pecuária associada às atividades agrícolas, sendo possível observar também a presença da silvicultura.

Como potencialidades, esta unidade apresenta o favorecimento para criação de gado, assim como agricultura nas porções de solo mais fértil, podendo se estabelecer culturas destinadas ao consumo direto da população municipal, como também a implantação de pequenas centrais de beneficiamento de produtos primários. Nesta porção encontra-se uma grande quantidade de vestígios paleontológicos de lenhos fósseis.

As porções de arenito fino são bastante susceptíveis à processos erosivos de voçorocamentos.

**Unidade Ermida** - Com o nome fazendo alusão ao cerro da Ermida, esta unidade corresponde aos morros testemunhos, que marcam o processo de recuo do planalto. Geralmente com base de arenitos e topos marcados pela presença de rochas vulcânicas. Estes morros e morrotes destacam-se na porção central do município em meio às colinas. Abrigam significativa vegetação, remanescente e reflorestada, embora já tenha ocorrido a ocupação do topo de alguns destes morros para atividades agrícolas e até pastoril. A sua conservação é de suma importância como refúgio biológico, como também o potencial ecoturístico desta unidade pode ser explorado.

**Unidade São Pedro** - Esta unidade corresponde área urbana de São Pedro do Sul e é caracterizada pelo adensamento populacional e pela presença de infra-estrutura urbana. Nesta unidade encontra-se grande parte do comércio e serviços especializados disponíveis no município. A presença antrópica caracteriza impactos na vegetação, nas redes de drenagem e no solo pelo depósito de resíduos, assoreamento e contaminação da rede de drenagem e contaminação dos solos.

**Unidade Guassupi** - Esta unidade abrange a porção nordeste do município de São Pedro do Sul e caracteriza-se por um relevo mais acidentado, onde ocorrem as maiores declividades e altimetrias do município, estando assentado sobre rochas vulcânicas com intercalações de arenitos. Os solos predominantes são Cambissolos e Neossolos. O uso se caracteriza por pequenas propriedades, onde ocorre a pecuária leiteira, associada às atividades agrícolas com culturas variadas. Nas vertentes mais inclinadas ocorre uma expressiva vegetação arbórea. Caracteriza-se, também, pela presença de pedreiras em rocha vulcânica para uso direto em estradas vicinais.

Como potencialidades, esta porção se apresenta como favorável para criação de rebanhos ovinos, assim como agricultura nas porções de solo mais fértil, podendo-se estabelecer culturas destinadas ao consumo direto da população municipal, como também a implantação de pequenas centrais de beneficiamento de produtos primários. Além disso, a existência de material pétreo para uso nas estradas do município é uma potencialidade da unidade.

Os solos nesta região podem ser rasos, o que dificulta atividades agrícolas mais intensas.

Alguns atributos que permitiram a separação da área em unidades homogêneas podem ser observados nas imagens fotografadas durante os trabalhos de campo (figura 4) e no quadro 1.

Figura 4 : Fotografias obtidas em trabalho de campo. Org.: Menezes, D.J, 2011.

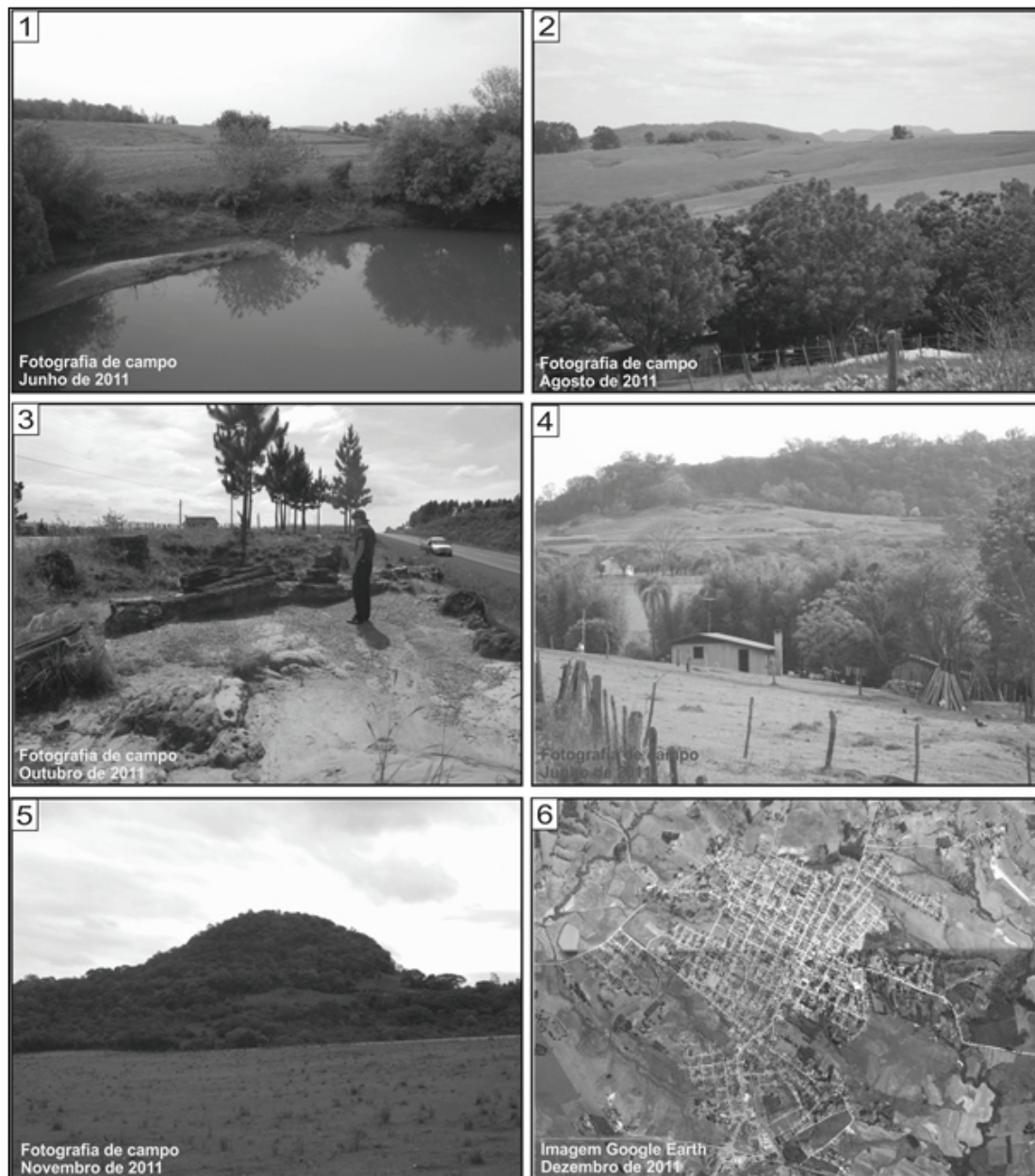


Figura 1 - Margens do Rio Ibicuí-mirim, mata ciliar bastante degradada na Unidade de mesmo nome.

Figura 2 - Colinas com a presença de processos erosivos intensos na Unidade Xinquá.

Figura 3 - Afloramento de lenhos fósseis na Unidade Taquara.

Figura 4 - Moradias associadas à pequenas propriedades rurais sob um relevo acidentado na Unidade Guassupi.

Figura 5 - Cerro da Ermida. A Unidade de mesmo nome correspondente à morros e morrotes isolados.

Figura 6 - Imagem de satélite mostrando a área urbana de São Pedro do Sul, Unidade São Pedro.

Quadro1: Unidades geoambientais de São Pedro do Sul. Org.: Menezes, D.J, 2011.

Unidade	Toropi	Ibicuí-mirim	Xiniquá	Taquara	Guassupi	Ermida	São Pedro
<b>Características</b>	Áreas planas do Rio Toropi, solos mal drenados e depósitos recentes.	Áreas planas do Rio Ibicuí-mirim, solo mal drenados e depósitos recentes.	Relevo ondulado de colinas e substrato de rochas sedimentares com fósseis.	Relevo ondulado de colinas sobre rochas sedimentares com lenhos fósseis.	Relevo fortemente ondulado, com as maiores declividades e altimetrias do município, sobre rochas vulcânicas.	Morros testemunhos em meio às colinas.	Adensamento populacional.
<b>Potencialidades</b>	Cultivo de arroz e disponibilidade de água.	Potencial a cultura de arroz e disponibilidade de água.	Criação de gado em função de relevo brando, assim como a agricultura nas porções de solo mais fértil. Potencial paleontológico.	Pecuária e atividade agrícola. Ocorrência de lenhos fósseis.	Pequenas propriedades rurais.	Importância como refúgio biológico, como também o potencial ecoturístico.	Serviços e infraestrutura disponíveis.
<b>Impactos Observados</b>	Supressão da mata ciliar, erosão, contaminação dos mananciais.	Supressão da mata ciliar, erosão de margem, assoreamento e contaminação dos mananciais.	Processos erosivos gerando ravinamentos.	Porções de arenito fino podem gerar processos erosivos de voçorocamento.	Desmatamento e abertura de novas áreas de cultivo, solos rasos, o que dificulta atividades agrícolas.	Ocorrência da ocupação do topo de alguns destes morros para atividades agrícolas e até pastoril.	Impactos na vegetação e nas drenagens, que recebem resíduos.

### Considerações finais

A elaboração de um Zoneamento Geoambiental em nível municipal busca uma maior aplicação nos trabalhos de planejamento na medida em que se apresentam como delimitação da área de análise os limites políticos administrativos, o que configura um melhor entendimento de seu território por parte dos setores administrativos e educacionais.

No município de São Pedro do Sul o levantamento e caracterização do meio físico e a análise dos diferentes tipos de uso e ocupação permitiram estabelecer sete unidades geoambientais que apresentam atributos semelhantes. A delimitação das unidades a partir dos elementos analisados permite determinar áreas com diferentes potencialidades, aptidões e fragilidades.

Dentre as unidades individualizadas destacam-se as Unidades Taquara e Xiniquá, por sua importância como patrimônio paleontológico com presença de fósseis de répteis e coníferas das mais importantes do Brasil.

As Unidades Toropi e Ibicuí-Mirim, caracterizadas pela presença dos principais cursos d'água do

município, apresentam grande potencial para a orizicultura. Esta atividade pode gerar problemas relacionadas à retirada da mata ciliar como: erosão de margem e assoreamento.

As Unidades Guassupi e Ermida formam relevo de vertentes inclinadas onde ocorre uma vegetação arbórea importante. O uso da terra identificado por pequenas propriedades rurais exige um gerenciamento e planejamento que fixe o homem no campo sem a destruição da vegetação.

Por fim, a unidade definida como São Pedro representa a área urbana do município apresenta a disponibilidade de vários serviços essenciais para a população, entretanto, como as demais áreas urbanas do país tem grande deficiências quanto ao tratamento dos resíduos gerados.

Neste contexto o uso de ferramentas cartográficas para planejamento e gestão, uma questão essencial para o desenvolvimento de regiões, tem grande importância em estudos desta natureza.

## Referências bibliográficas

- CARVALHO, J. A. R. *Cartografia geotécnica e ambiental em Portugal*. In: *Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental*, 5., 2004. Anais... São Carlos, 2004.
- CENDRERO, A. Environmental geology of the Santander Bay Area, Northern Spain. *Engineering Geology*. v. 1, p. 97 – 114. 1975.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de sistemas em geografia*. São Paulo: HUCITEC. Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.
- DA SILVA C. R & DANTAS, M. E. Mapas Geoambientais, In: 7º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. Maringá: *Anais*, 2010.
- DE NARDIN, D.; ROBAINA, L. E. S. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um Estudo em Bacias Hidrográficas em Processo de Arenização. In: 7º *Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental*. Maringá: *Anais*, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação, 1999. 415 p.
- KLAMT, E. et al. *Solos do município de São Pedro do Sul: características, classificação, distribuição geográfica e aptidão de uso agrícola*. Santa Maria: Departamento de Solos/ Centro de Ciências Rurais – UFSM, 2001.
- ROBAINA, L. E. S. ; TRENTIN, R. ; DE NARDIN, D. ; BAZZAN, T. . *Atlas Geoambiental de São Borja*. Santa Maria: Lageolam, 2006. v. 01. 59 p.
- ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R.; DE NARDIN, D.; CRISTO, S. V. Métodos e Técnicas Geográficas Utilizadas na Análise e Zoneamento Ambiental. *Geografias: Revista do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia IGC-UFMG*. 2009. V.5 n. 2. p.36-49.
- ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R., BAZZAN, T., RECKZIEGEL, E. W., DE NARDIN, D.; VERDUM, R. Compartimentação Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil: Proposta de Classificação. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. v.11 n.2, 2010. p. 11 – 23.
- SCHIRMER, G. J. ; ROBAINA, L. E. S. . Mapeamento geoambiental do Município de Agudo, RS. *Geociências* (São Paulo. Online), 2011.
- TRENTIN, R. *Mapeamento Geomorfológico e Caracterização Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul - Brasil*. 2011. 216 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFPR, Curitiba. 2011.
- TRICART, Jean. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- VEDOVELLO, Ricardo. *Aplicações da Cartografia Geotécnica e Geoambiental no Planejamento Urbano*, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 5., ,2004. São Carlos, SP: Mesa redonda. São Carlos, SP: ABGE, 2004. Tema 6.