

Diagnóstico ambiental do COREDE norte, RS: mapeamento do uso da terra na região Alto Uruguai e obtenção de banco de dados relacional de fragmentos de vegetação arbórea

Vanderlei Secretti Decian¹, Elisabete Maria Zanin¹, Carlos
Henke de Oliveira², Franciele Rosset¹

¹URI - Campus de Erechim, RS, ²Universidade de Brasília
e-mail: vdecian@uri.com.br

Resumo

A evolução tecnológica proporcionou o desenvolvimento de equipamentos de campo e laboratório que facilitam a obtenção e a análise de dados ambientais com uma precisão espacial cada vez maior. Sendo assim, o mapeamento de informações sobre o uso e ocupação da terra, entre outros temas, tem se tornado uma importante ferramenta no estudo da dinâmica da paisagem. O presente trabalho foi desenvolvido na Região denominada de Alto Uruguai Gaúcho, abrangendo os 31 municípios integrantes deste espaço geográfico. Teve como objetivo analisar e caracterizar ambientalmente a área de estudo por meio da elaboração de cartas e mapas temáticos e pela estruturação de um banco de dados relacional, na perspectiva de contribuir com a organização dos planos ambientais municipais, além de visar à identificação de áreas florestais nativas prioritárias para a conservação da biodiversidade. A metodologia envolveu o sistema de posicionamento a campo, mapeamento relacional de hipsometria, clinografia, delimitação e codificação das bacias hidrográficas pelo método de Otto Pfafstetter, classificação dos solos de acordo com o boletim 30 da Secretaria Estadual da Agricultura, mapeamento das áreas de preservação e conservação, classificação do uso e ocupação da terra e, por fim, o mapeamento de áreas em conflitos de uso. Como resultado obteve-se, em escala regional e municipal, o mapeamento temático multifinalitário na escala 1:50.000. A obtenção do novo banco de dados relacional corrigiu a hidrografia e os limites municipais e atualizou a malha viária. O mapa de fragmentos de vegetação arbórea apresenta a região como caracterizada por uma matriz agrícola com um número expressivo de fragmentos que apresentam índice de forma (irregulares) e que possuem uma área média de 3,86 hectares. A disponibilização das informações obtidas, tanto para as prefeituras e secretarias municipais e estaduais, como para as agências de

desenvolvimento envolvidas contribui efetivamente na elaboração dos planos ambientais municipais e na gestão municipal e regional articulada.

Palavras-chave: Mapeamentos temáticos; Planejamento ambiental; Paisagem.

Abstract

Technological developments enabled the development of field equipment and laboratory that facilitate the production and analysis of environmental data with a spatial accuracy increasing. Thus, the mapping information on the use and occupation of the land, among other things, has become an important tool to study the dynamics of the landscape. This study was conducted in the region called Alto Uruguai Gaúcho, covering 31 cities belonging to this geographical space. Objective was to analyze and characterize the environmentally study area through the preparation of thematic maps and letters and the structuring of a relational database, as a contribution to the organization of local environmental plans, and seek to identify areas of native forest for the biodiversity of conservation. The methodology involved the positioning system to field, relational mapping of hypsometry, clinografia, delineation and codification of watershed river basins by of Otto Pfafstetter method, classification soil according to the report 30 of the State Department of Agriculture, mapping the areas of preservation and conservation, use classification and land tenure and, finally, the mapping of areas where use conflicts. As a result we obtained on a regional and municipal level, the thematic mapping multipurpose scale 1:50.000. Getting the new relational database corrected hydrography and municipal boundaries and updated the road network. The fragments map of arboreal vegetation presents the region as characterized by an agricultural matrix with a significant number of fragments that have a rate of (atypical) and have an average area of 3.86 hectares. The availability of information obtained for both municipalities and municipal and state agencies and for the development contributes effectively involved in planning for municipal environmental management and municipal and regional articulated.

Keywords: Mapping thematic Environmental planning; Landscape.

1. Introdução

A gestão adequada do território e dos recursos naturais depende do estabelecimento de políticas públicas que considerem recursos humanos compatíveis, bases conceituais plausíveis, dados consistentes e procedimentos apropriados sendo estes, provenientes de etapas pré-estabelecidas durante o planejamento. Estas etapas iniciam pelo diagnóstico e análise ambiental em escala de paisagem e seguem com a formulação de leis, dire-

trizes e procedimentos técnicos que visam disciplinar e orientar as atividades econômicas de forma específica e integrada às vocações e potencialidades locais bem como à preservação e conservação ambiental.

Na perspectiva de que a Política Ambiental agrupe todos os elementos necessários e efetivamente esteja direcionada ao uso sustentável dos recursos naturais, faz-se necessária a integração, bem como a definição de competências, entre o poder público e diferentes segmentos e atores sociais.

Neste sentido, um laboratório de planejamento ambiental apresenta um papel fundamental, pois deve ser constituído por um potencial estrutural e técnico para o embasamento conceitual; desenvolvimento, emprego e difusão de técnicas específicas para a prospecção; organização e uso de informações de cunho ambiental, as quais consistem em um dos alicerces sobre os quais se estabelece e se aprimora a política ambiental nas mais variadas instâncias. Adicionalmente, a disponibilização do acervo de informações ambientais, organizados em um banco de dados georreferenciados, à comunidade e ao poder público, representam uma iniciativa fundamental para a tomada de decisões dentro da perspectiva da gestão ambiental participativa.

Diante deste conhecimento, em agosto de 2004, a consulta pública regional realizada pelo COREDE-Norte-RS, também denominada de Região Alto Uruguai, que estabeleceu como prioridade o diagnóstico ambiental de 31 municípios com objetivos voltados efetivamente à elaboração dos Planos Ambientais e à habilitação municipal para os procedimentos de Licenciamento Ambiental.

O presente trabalho trata resumidamente dos resultados obtidos no desenvolvimento do projeto “Diagnóstico ambiental dos municípios do COREDE-Norte-RS” que teve como objetivo analisar e caracterizar ambientalmente a área de estudo por meio da elaboração de cartas e mapas temáticos e pela estruturação de um banco de dados relacional, na perspectiva de contribuir com a organização dos planos ambientais municipais, além de visar à identificação de áreas nativas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

2. Referencial

Atualmente a aplicação das geotecnologias na aquisição dos dados e seu processamento são fundamentais às pesquisas, pois facilitam a análise e interpretação dos mesmos com rapidez e confiabilidade, sendo que, segundo SCHOLTEN (1991), “a opção da tecnologia do SIG, busca melhorar a eficiência operacional e permite uma boa administração das informações estratégicas, tanto para minimizar os custos operacionais, quanto para

agilizar o processo decisório”.

Conforme Silva (1999), [...] os Sistemas de Informações Georreferenciados ou Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são usualmente aceitos como uma tecnologia que possui o ferramental necessário para realizar análises com dados espaciais e, portanto, oferece, ao ser implementada, alternativa para o entendimento da ocupação e utilização do meio físico, compondo o chamado universo da Geotecnologia, ao lado do Processamento Digital de Imagens (PDI) e da Geoestatística. Atualmente considera-se que a tecnologia do Sistema de Informações Geográficas (SIG) está para as análises geográficas, assim como o microscópio, o telescópio e os computadores estão para as outras ciências.

Os SIGs apresentam ferramentas de tratamentos de dados que permitem a aplicação de modelos matemáticos na análise espacial. O ganho na aplicação desses modelos dentro de um SIG é a otimização da espacialização dos fenômenos, gerando informação que pode ser correlacionada a outras adquiridas em outros modelos (MOURA, 2003).

De acordo com FLORENZANO (2002), “o SIG tem uma utilidade muito grande no estudo e monitoramento do meio ambiente e no planejamento de cidades, regiões, países e de diferentes atividades e serviços”. É um recurso de que dispõem os geógrafos e outros profissionais dos diversos ramos do conhecimento para suas pesquisas ambientais. Trata-se da cartografia temática ligada às chamadas ciências da Terra ou geociências (geologia, geomorfologia, pedologia, climatologia, recursos hídricos) às biociências (botânica e zoologia) e às ciências humanas (economia, sociologia). Com a espacialização dos fatos estudados e cartografados, faz-se uma integração dos dados facilitando, assim, a análise e avaliação ambiental de uma determinada área para seu planejamento ambiental.

Os SIGs apresentam para integração de dados em planejamento ambiental, pelo menos, três requisitos essenciais: a eficiência (pela facilidade de acesso e manipulação de grande volume de dados), a integridade (pelo controle de acesso por múltiplos usuários) e a persistência (pela manutenção de dados por longo tempo, e sua possível revisão). Sua capacidade de realizar sobreposições de temas, por meio de operações booleanas, permite estabelecer inúmeros tipos de correlações entre os temas levantados (SANTOS, 2004).

Sendo assim, também para o estudo e análise de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade uma das melhores metodologias está alicerçada no uso de técnicas de geoprocessamento com abordagem multicriterial com base em diversos fatores como proximidade entre fragmentos de maior área nuclear, proximidade à cobertura florestal, proximidade à rede hidrográfica, distância à malha viária, distância aos centros urbanos e vulnerabilidade à erosão (Valente, 2005). De certa forma, tal

metodologia, além de indicar os potenciais em termos de áreas com maior valor ecológico, indicam os riscos tecnológicos que ameaçam a biodiversidade, favorecendo a localização tanto de áreas a serem abordadas numa perspectiva mais preventiva quanto aquelas em que são sugeridas medidas mitigatórias de impactos e riscos ambientais. Além disto, por ser a conservação ambiental considerada segundo Dunster e Dunster, 1996 apud Valente, (2005), como o “conjunto de ações que são realizadas em um ecossistema, tendo em vista sua restauração, sua proteção e, sobretudo, a sustentabilidade da qualidade e quantidade de seus componentes e processos” as abordagens, não devem se restringir ao conceito e ao espaço de ecossistemas, as mesmas devem ser adaptadas para uma visão espacializada geograficamente, numa entidade chamada de “paisagem”.

3. Procedimentos metodológicos

3.1 Área de abrangência do projeto

A região em estudo, conhecida com Região Alto Uruguai, recebe a denominação oficial de Microrregião Geográfica de Erechim e é composta por 31 municípios, sendo eles: Aratiba, Áurea, Barão de Cotegipe, Barra do Rio Azul, Benjamim Constant do Sul, Campinas do Sul, Carlos Gomes, Centenário, Charrua, Cruzaltense, Entre Rios do Sul, Erebangó, Erechim, Erval Grande, Estação, Faxinalzinho, Floriano Peixoto, Gaurama, Getúlio Vargas, Ipiranga do Sul, Itatiba do Sul, Jacutinga, Marcelino Ramos, Mariano Moro, Paulo Bento, Ponte Preta, Quatro Irmãos, São Valentim, Severiano de Almeida, Três Arroios e Viadutos (Figura 1).

3.2 Estrutura física, aplicativos e documentos cartográficos

Para a elaboração do projeto contou-se com a estrutura do Laboratório de Geoprocessamento e Planejamento Ambiental (LaGePlam) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus de Erechim.

Dentre a estrutura física existente foram utilizados 12 microcomputadores, mesa digitalizadora em formato A0, scanner de mesa, Plotter de impressão A0, máquina fotográfica digital, câmera filmadora, 3 GPS de navegação com Altimetro Barométrico e Bússola Eletrônica, Distanciômetro Laser (1000m), Impressora multifuncional Laser, GPS Topográfico marca Leica SR20, acessórios de topografia, Note Book Toshiba para campo, cabos diversos para saídas ligando USB a equipamentos e inversores de voltagem.

a montagem de uma imagem fuscionada (*merge*) para a área urbana de Erechim.

3.3 Procedimentos

A base cartográfica adotada no âmbito regional/municipal teve como escala 1:50.000 (IBGE), composto por folhas articuladas provenientes da Divisão do Serviço Geográfico do Exército (DSG). Esta base cartográfica serviu para a digitalização em mesa digitalizadora dos planos de informação referente à drenagem, limite político-administrativo municipal, rede viária, curvas de nível e toponímias. Estes dados foram atualizados com metodologia de navegação em tempo real utilizando-se GPS Garmin Etrex Vista C com altímetro barométrico e bússola eletrônica.

A atualização e algumas informações, bem como a classificação supervisionada do uso da terra foram obtidas por meio da análise e interpretação da imagem de satélite proveniente do sensor ETM+ do LandSat 7, com bandas multiespectrais de 30 metros de resolução e banda Pancromática de 15 metros de resolução.

Os procedimentos metodológicos englobaram:

Obtenção de informações primárias:

- Definição territorial sob a forma de digitalização dos polígonos representando o limite político-administrativo do município com base no memorial descritivo municipal. Nesta etapa foram utilizados os recursos COGO INPUT do SIG Cartalinx 1.2 e COGOLINE do SIG Mapinfo 6.0.

- Digitalização das cartas topográficas IBGE 1:50.000 em mesa digitalizadora, correspondendo aos temas hipsometria, hidrografia e rede viária, com uso do SIG Cartalinx 1.2.

- Digitalização das cartas das áreas urbanas em mesa digitalizadora, segundo os temas e escalas contidos nas bases cartográficas urbanas fornecidas pelas Prefeituras.

- Importação de imagens multiespectrais (bandas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8) do satélite Landsat 7, do ano de 2004, com o uso do SIG Idrisi e georreferencia das mesmas em sistema UTM/SAD69.

Obtenção de informações derivadas:

- Codificação das bacias hidrográficas pelo método de Otto Pfafstetter, onde os níveis 1 e 2 das Bacias Hidrográficas da América do Sul são fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA). A delimitação e codificação das ottobacias dos níveis seguintes ao nível 2, foram realizadas levando-se em consideração a rede de drenagem e das curvas de nível, até chegar-se ao nível 6.

- Geração do modelo digital de elevação (MDE) com base na

interpolação da carta hipsométrica.

- Obtenção de dados clinográficos com o emprego de processamento em Rede de Triângulos Irregulares (TIN).

- Classificação dos solos de acordo com o boletim 30 da Secretaria Estadual da Agricultura.

- Geração da carta de legislação ambiental (faixas marginais aos rios, áreas declivosas e topos de morros, pela espacialização do Art. 2º e 10º do Código Florestal Lei 4.771/65/2001-BR), utilizando-se operadores de contexto, distância e reclassificadores digitais.

Classificação do uso da terra:

A classificação do uso da terra teve como base o método de classificação supervisionada por máxima verossimilhança/probabilidade (maxlike) com uso do SIG IDRISI e com base nas áreas de treinamento obtidas com base no conhecimento prévio de campo. A classificação foi realizada com a utilização das bandas 3, 4, 5 do satélite Landsat 7, com pixel de 30 x 30 metros. A exatidão geral do processamento foi avaliada pelo índice de Kappa.

Estruturação, consulta e tabulação a banco de dados, diagramação de mapas:

A consulta ao banco de dados é de forma interativa, segundo as necessidades e visando uma caracterização dos municípios. Do processo de consulta resultaram tabelas relacionadas às superfícies ocupadas para diferentes classes de hipsometria, clinografia, percentual de cobertura vegetal e demais usos da terra, além da densidade de drenagem.

4. Resultados

As informações, em um primeiro momento, foram obtidas e processadas em escala regional, ou seja, não houve a fragmentação por unidade político-administrativa municipal. As correções também foram feitas nesta mesma base de trabalho, e, após a finalização e acertos do banco de dados, com a estruturação de equações para cálculo de áreas vetoriais, perímetros, índices de forma, contagem de fragmentos, estruturação de toponímias foram efetuados os recortes para a escala municipal.

Com a finalização do projeto foram obtidos produtos e informações derivadas, referentes aos seguintes temas: Limite Municipal; Rede de Drenagem; Rede viária atualizada com GPS de Navegação em campo; Clinografia (declives e aclives de terreno); Hipsometria (Altitudes no nível do mar); Bacias Hidrográficas (Rios principais e seus divisores); Solos (baseados no Mapa de Solos do Rio Grande do Sul (Boletim N. 30 da Séc. da Agricultura). Uso da Terra (Classificação Digital Supervisionada/LandSat

TM7); Espacialização da Legislação Ambiental (Código Florestal Federal) e Mapa de conflitos de uso da terra, com o cruzamento de tabelas relacionais. Todas as informações foram sistematizadas na forma de banco de dados com informações tabuladas referentes a cada temática trabalhada.

Os dados municipais passaram por uma verificação de consistência e estruturação de fórmulas matemáticas e estatísticas no aplicativo MapInfo 8.5, onde os planos de informação foram submetidos a esta atualização de informações, para ser possível, em etapa posterior, efetuar a exportação de tabelas com dados provenientes de tabelas atualizadas e confiáveis

O Quadro 1 representa a consulta ao banco de dados relacional com informações inerentes as características físicas, área territorial, codificação municipal, perímetro, totalização de estradas e rede de drenagem, além dos respectivos índices de drenagem e estradas, calculados para cada município e região.

Dentre as diversas informações obtidas para a área de estudo, destacamos, por exemplo, a hipsometria na região que varia de 280 a 850 metros e o padrão de drenagem ter orientação principal para norte até a calha do Rio Uruguai como resultado da ação geológica da água. Em termos de relevo, pode-se associar a presença de duas unidades distintas dentro do planalto Sul Riograndense, e que influenciam na distribuição da vegetação, a dissecação do Planalto do Rio Uruguai e a área de topo de planalto ao centro, sul e oeste da região estudada.

Quanto a clinografia (aclives e declives) representadas em 5 classes, de acordo com a metodologia proposta por De Biasi (1994), sendo estas de: 0 |--- 5% considerado como relevo plano a suave ondulado que totalizou 23,95% da área da região em estudo; 5 |--- 12% relevo ondulado que somou 16,49% da área, 12 |--- 30%, considerado relevo já com certos graus de aclives totalizou 41,29% do total regional, sendo a classe com maior quantidade de área, 30 |--- 47% que se enquadra em relevo acidentado, com graus de ocupação mais restritivos e que merecem certo cuidado no manejo, classe a qual representou 12,4% da área total e por fim a classe de declividade maior => 47%, relevo fortemente acidentado, e que são considerados como de Preservação Permanente por força de lei totalizaram 5,87% do total de área da Região Alto Uruguai.

Realizando-se uma breve análise do uso e ocupação da terra da Região Alto Uruguai percebe-se que as unidades de relevo condicionam a ocupação humana, caracterizando a paisagem quanto o grau de fragmentação, tipo e tecnologias aplicadas nas atividades agropecuárias, forma de utilização dos espaços, bem como definem o tamanho das unidades de produção (propriedades).

Quanto à espacialização da legislação ambiental, o Quadro 2 e Figura 2 apresentam os valores regionais obtidos quando da consulta em banco de dados SIG, sendo que do total da área regional as áreas de APPs

corresponde a 18,27%. Deste total de áreas a serem preservadas as áreas que estão em Conflitos de Uso da Terra perfazem um total de 12,36% da área regional, o que demonstra que apenas 5,91% da área regional encontra-se de acordo com a Legislação Ambiental (Código Florestal Federal).

Quadro 1. Resultado de Consulta a Banco de dados com Informações dos 31 municípios da Região Alto Uruguai (RAU) .

Nome_Município	Área_km²	Perímetro	Km_estradas	Dens_estradas_m_ha	Km_drenagem	Dens_Drenagem_m_ha
Aratiba	342,50	129.709,85	369,45	10,79	450,93	13,17
Áurea	158,07	84.493,97	243,07	15,38	240,96	15,24
Barão de Cotegipe	147,04	81.889,01	343,24	23,34	403,97	15,53
Barra do Rio Azul	260,17	79.739,78	178,54	6,86	196,35	13,35
Benj. Constant do Sul	132,00	71.735,71	154,91	11,74	233,62	17,70
Campinas do Sul	262,90	95.227,53	297,49	11,32	557,41	21,20
Carlos Gomes	84,30	44.932,08	113,75	13,49	145,79	17,29
Centenário	133,73	78.960,74	183,21	13,70	230,02	17,20
Charrua	198,47	91.884,10	228,31	11,50	342,86	17,28
Cruzaltense	165,88	70.932,02	260,32	15,69	276,48	16,67
Entre Rios do Sul	119,96	92.609,95	143,68	11,98	200,93	16,75
Erebango	151,91	73.813,89	234,76	15,45	240,04	15,80
Erechim	429,80	118.690,86	593,35	13,81	645,45	15,02
Ervai Grande	284,57	120.320,70	292,96	10,29	411,19	14,45
Estação	100,47	54.781,26	158,97	15,82	151,35	15,06
Faxinalzinho	143,75	72.653,94	163,54	11,38	238,02	16,56
Floriano Peixoto	169,09	95.079,32	229,17	13,55	278,74	16,48
Gaurama	205,41	90.858,20	366,06	17,82	320,29	15,59
Getúlio Vargas	286,10	108.346,74	397,31	13,89	461,23	16,12
Ipiranga do Sul	159,51	80.047,19	164,79	10,33	271,49	17,02
Itatiba do Sul	211,69	115.966,61	317,62	15,00	281,62	13,30
Jacutinga	178,98	97.894,20	206,40	11,53	344,22	19,23
Marcelino Ramos	230,26	139.666,75	298,50	12,96	330,63	14,36
Mariano Moro	99,68	60.908,74	102,55	10,29	130,64	13,11
Paulo Bento	149,93	63.206,94	223,88	14,93	254,37	16,97
Ponte Preta	100,47	65.743,17	147,39	14,67	172,34	17,15
Quatro Irmãos	269,48	135.347,81	233,49	8,66	474,05	17,59
São Valentim	167,45	98.300,34	219,21	13,09	270,97	17,36
Sev. de Almeida	156,07	70.547,76	213,45	13,68	198,34	11,84
Três Arroios	148,78	85.948,85	202,57	13,62	190,85	12,83
Viadutos	267,72	129.465,46	344,23	12,86	397,51	14,85

Fonte: LaGePlam - URI/Erechim - 2008.

Quadro 2. Classes de Preservação e Conservação Permanente – Região Alto Uruguai (RAU).

Tipo de Preservação/ou Conservação	Área (ha)	Perímetro_m	Objeto
Declividades 25°	26.828,35	9.831.930,03	Região Alto Uruguai
Margem de Rios	58.531,64	21.969.272,05	Região Alto Uruguai
Nascentes	3.017,91	1.619.848,95	Região Alto Uruguai
Topo de Morros	19.296,95	3.581.999,23	Região Alto Uruguai
Total Regional(RAU)	107.674,86	37.003.050,25	RAU

Fonte: LaGePlam - URI/Erechim - 2008.

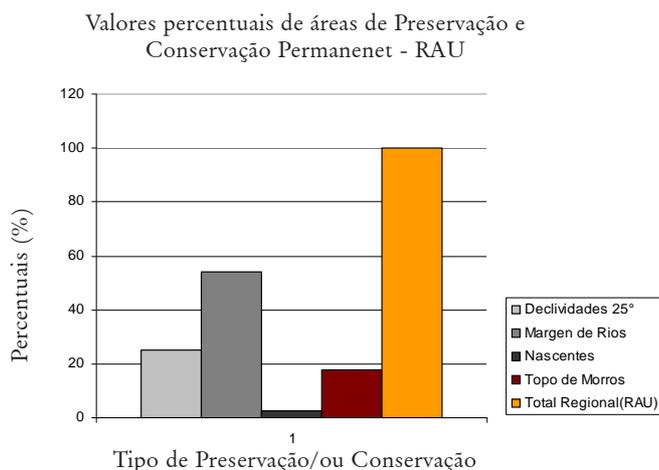


Figura 2. Percentuais de áreas a serem Preservadas e/ou Conservadas - Região Alto Uruguai.
Fonte: LaGePlam – URI/Erechim - 2008.

Em termos de Uso da Terra, a região apresenta resultados distintos por município, em função de suas condicionantes físicas, associadas ao relevo (Quadro 3 e Figura 3).

Os municípios ao norte da Região, voltados à vertente dissecada do Rio Uruguai, apresentam maiores índices de vegetação, porém apresentam também maior fragmentação. Os tamanhos das propriedades são menores e a ocupação humana ocorre com maior intensidade, associada prin-

principalmente a atividades de suinocultura, avicultura e, nos últimos anos, a produção leiteira.

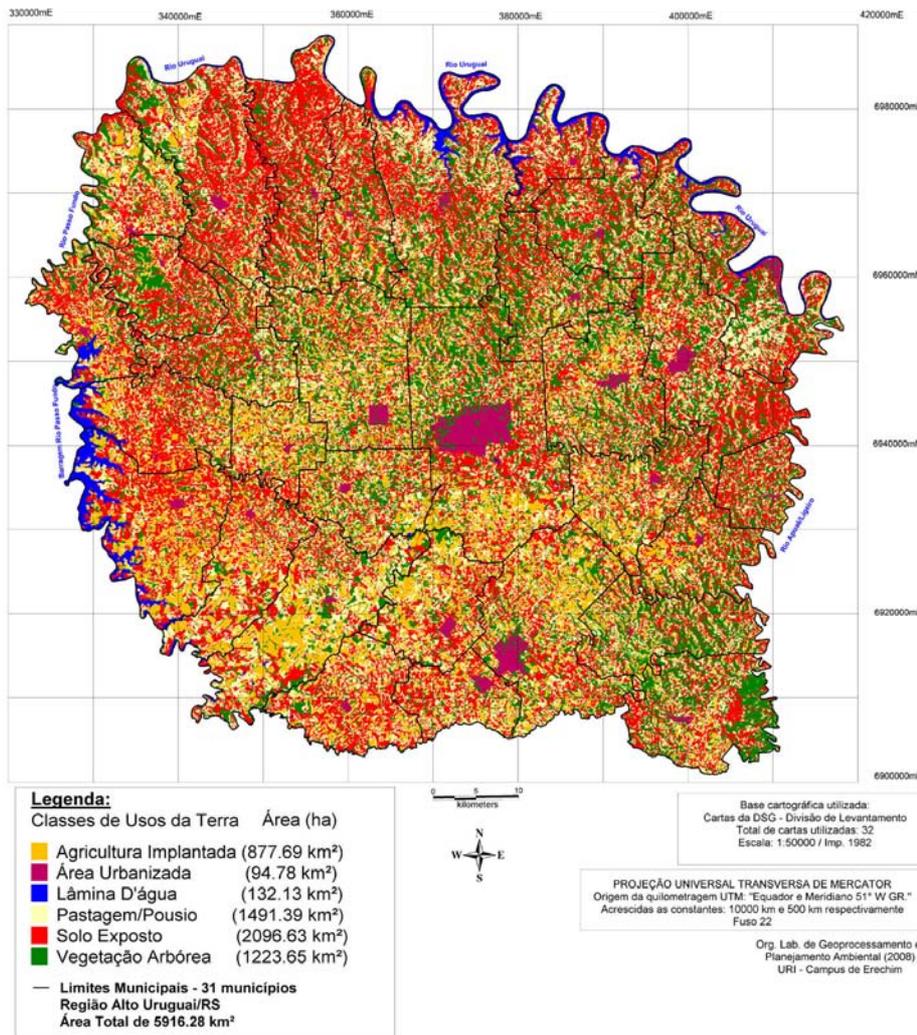


Figura 3. Mapa da Classificação de Uso da Terra da Região Alto Uruguai, RS

Com base nestas informações pode-se observar um número expressivo de fragmentos para a região em estudo (30.692), mas considerando-se o índice de forma (irregulares), e a área média dos fragmentos (3,86

hectares) (Figura 4), observa-se que há poucas áreas com integridade ecológica e que podem ser efetivamente consideradas como áreas sem influência de borda.

Quadro 3. Quantificação das Classes de Uso da Terra – Região do Alto Uruguai(RAU).

Classes de uso da terra	Num. de manchas	Área na região (km ²)	% de área por classe de uso	Área média das manchas (hectares)
Agricultura Implantada	38.667	877,69	14,84	2,23
Área Urbanizada	126	94,78	1,60	73,89
Lâmina D'água	894	132,13	2,23	24,43
Pastagem/Pousio	55.378	1.491,39	25,21	2,71
Solo Exposto	28.883	2.096,63	35,44	8,13
Vegetação Arbórea	30.692	1.223,65	20,68	3,86
Área Total/ou soma	154.640	5.916,28	100,00	19,21

Fonte: LaGePlam - URI/Erechim - 2008.

Os locais com maiores índices de vegetação estão localizados nas encostas dos vales e vertentes voltados para o Rio Uruguai, estando principalmente conservados devido à impossibilidade de práticas agrícolas de grande escala por estar condicionada ao fator limitante imposto pela declividade, relevo e pelo solo com pouca profundidade, além da presença de rochas expostas ou afloramentos próximos à superfície arável.

A presença de vegetação na maioria dos casos não está condicionada às áreas de preservação e conservação permanente (Código Florestal Federal), mas sim dispersas em função dos critérios topográficos. Na região em estudo pode-se observar a presença de vários fragmentos considerados grandes (maiores que 100 hectares) e estes, sempre ultrapassam as fronteiras municipais.

Em municípios onde se encontram Reservas Indígenas como no caso de Benjamim Constant do Sul, Charrua e Faxinalzinho, observa-se que ocorre, de forma expressiva, o processo de regeneração natural da vegetação, o que merece estudos posteriores para o entendimento evolutivo do processo.

O projeto teve como princípio orientador à integração do saber acadêmico e dos mecanismos de participação direta contribuindo para a qualificação e sensibilização pelo conhecimento de todos os cidadãos. Sendo assim, o material cartográfico e os laudos descritivos elaborados foram

disponibilizados para a comunidade regional por meio da entrega dos mesmos para as prefeituras da região, acompanhado de um curso de capacitação ministrado para os funcionários técnicos municipais sobre o uso e aplicação dos produtos recebidos.

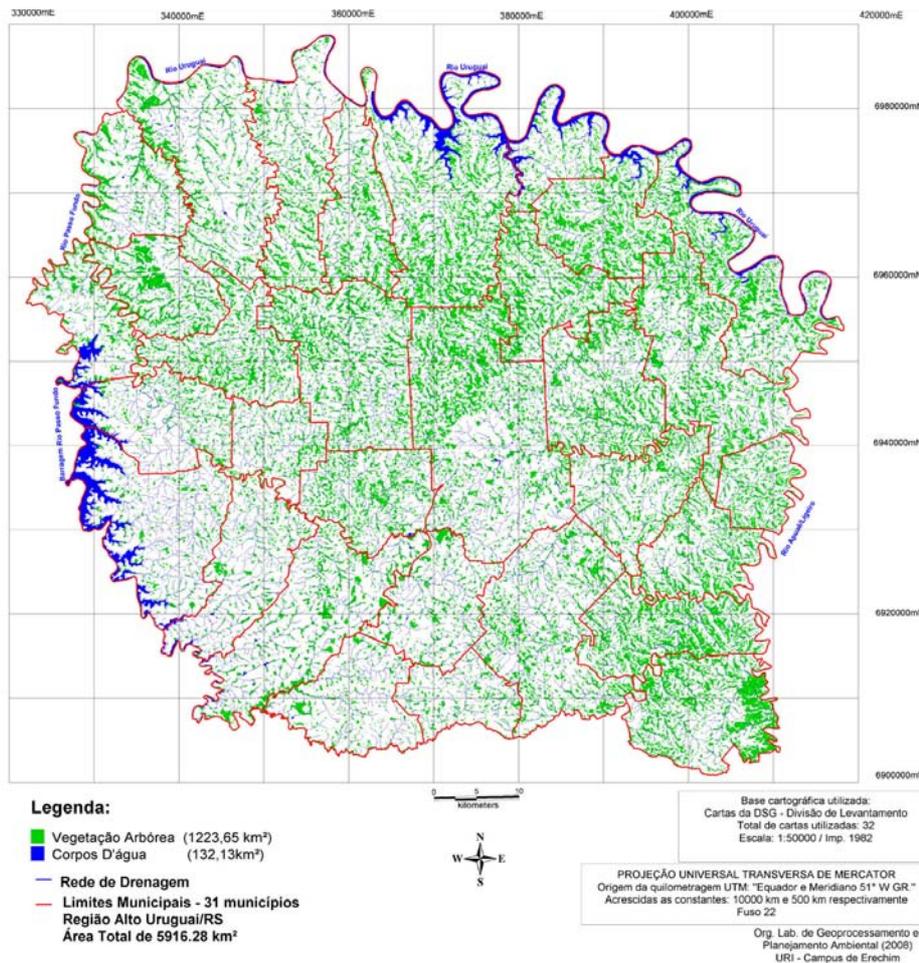


Figura 4. Mapa da Classificação da Vegetação Arbórea da Região Alto Uruguai (RAU).

5. Considerações finais

A obtenção de informações temáticas estruturadas em banco de dados relacional, em consonância com o plano cartográfico estadual tornou-se uma necessidade, tendo em vista a facilidade de cruzamento e liga-

ção das informações para o uso em planejamento ambiental. Sendo assim, considera-se que o uso das geotecnologias associados à utilização do plano cartográfico estadual e metodologias utilizadas pela Agência Nacional das Águas, além de orientações legais provenientes do Código Florestal Federal tornou os resultados do projeto qualificados.

A elaboração e cruzamento de informações temáticas (banco de dados com múltiplas informações) sobre limite regional, limites municipais, rede de drenagem, rede viária (atualização), hipsometria, clinografia, bacias hidrográficas, solos, uso da terra, vegetação arbórea, espacialização da legislação ambiental, áreas em conflitos de uso estão sendo utilizados para a elaboração de planos diretores, planos ambientais, além de servirem de suporte para diferentes pesquisas temáticas desenvolvidas na região.

Os resultados obtidos sobre fragmentos florestais nativos têm tornado possível a escolha de áreas prioritárias para a preservação, isto é, que devem ser transformadas em áreas protegidas, além de identificar outras áreas que devem ser conservadas na perspectiva de serem utilizadas como trampolins e corredores ecológicos. Com estes resultados é possível tecnicamente argumentar sobre a inclusão da Região Alto Uruguai na área geográfica e ecológica da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.

A disponibilização das informações obtidas, tanto para as prefeituras e secretarias municipais e estaduais, como para as agências de desenvolvimento envolvidas, tem contribuído efetivamente para a elaboração dos planos ambientais municipais e para a gestão municipal e regional articulada. O trabalho propiciou a interlocução entre a universidade e sociedade, contribuindo para a mudança da mentalidade e do comportamento concreto das pessoas nos diferentes espaços sócio-ambientais, possibilitando também subsídios para a revisão dos planos diretores municipais, considerados instrumentos básicos da política de desenvolvimento e expansão urbana e parte integrante do processo de planejamento municipal.

6. Agradecimentos

- A Instituição URI – Campus de Erechim, pela estrutura física e laboratorial;

- Ao Governo Estadual por meio da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, Secretaria Estadual de Meio Ambiente, e Secretaria Estadual de Agricultura – pelo apoio financeiro proveniente de projetos aprovados pela Consulta Popular – 2004.

7. Referências

- DUNSTER, J.; DUNSTER, K. **Dictionary of natural resource management**. Vancouver, University of British Columbia, 1996, 379 p.
- DE BIASE, M. **Carta Clinográfica: Metodologia de representação e sua confecção**. São Paulo: Geográfica (6). 1994.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélites para Estudos Ambientais**. Inpe, São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- HERINGER, H. Montenegro, M,M, **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília, Conservation International do Brasil, 2000, 40p.
- MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**. Belo Horizonte: Ed, da Autora, 2003.
- SANTOS, R. F. dos, **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. DPE. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973b. 416 p. (Boletim técnico, n. 30).
- SILVA, A. de B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas, Conceitos e Fundamentos**. Campinas, São Paulo: Editora da Unicamp, 1999,
- SCHOLTEN, H.J. **The Benefits of the Application of Geographical Information Systems in Public and Environmental Health**. World Health Statistical Quarterly Report, 44: 160-170, 1991.
- VALENTE, R. O. A. **Definição de áreas prioritárias para a conservação e preservação florestal por meio da abordagem multicriterial em ambiente SIG**. USP ESALQ, Piracicaba, Tese de Doutorado, 2005, 121 p.

Submetido em: 11/agosto/2008

Aceito em: 08/fevereiro/2010