

## CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE MAPEAMENTO TEMÁTICO UTILIZANDO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NO MUNICÍPIO DE SALVADOR DO SUL (RS)

*ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION FROM THE THEMATIC MAPPING USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM IN THE MUNICIPALITY OF SALVADOR DO SUL, RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL*

### **Rafael Rodrigo Eckhardt**

Biólogo. Mestre em Sensoriamento Remoto (UFRGS). Professor do Centro Universitário UNIVATES.

### **Daiane Fátima Batista de Lima**

Bióloga (UNIVATES).

### **Vianeí Luís Diedrich**

Biólogo. Mestre em Sensoriamento Remoto (UFRGS).

### **Juliana Fava e Silva**

Bióloga. Centro de Controle de Zoonoses e Vetores (CCZV) da Secretaria do Meio Ambiente de Lajeado, Prefeitura Municipal de Lajeado.

### **Claudete Rempel**

Bióloga. Doutora em Ecologia (UFRGS). Professora Titular do Centro Universitário UNIVATES.

**RESUMO:** A redução da cobertura vegetal natural e a conseqüente fragmentação dos ecossistemas naturais é um fenômeno global e praticamente presente em todas as etapas da expansão da fronteira agrícola, agropecuária e urbana, atingindo a quase totalidade dos biomas. Os municípios, principalmente os com economia baseado na atividade agrícola, necessitam fazer o levantamento do uso de suas terras para planejar o uso com sustentabilidade. O presente artigo tem como objetivo analisar e caracterizar a situação ambiental do município de Salvador do Sul, que se localiza na região central do Estado do Rio Grande do Sul, a partir de mapas temáticos estruturados com o Sistema de Informação Geográfica *Idrisi Kilimanjaro*. As bases de dados utilizadas foram cartas topográficas elaboradas pelo Serviço Geográfico do Exército em escala 1/50.000 e imagens do satélite *Landsat 7*, de 31/01/03. Foram elaborados os seguintes planos de informação: hidrografia, malha rodoviária, curvas de nível, hipsometria, clinografia, uso e cobertura da terra e das áreas de preservação permanente (APPs). A caracterização ambiental do município permite concluir que o mesmo possui 98,36 km<sup>2</sup>, sendo que 21,3% desta área possui cobertura florestal nativa, 18,8% floresta industrial, 12,5% de vegetação secundária, 9,1% de pastagens permanentes e 29,1% é utilizada para agricultura. A área mapeada como APP foi de 12,62 km<sup>2</sup>, valor que corresponde a 12,86% da área total do município. 38,66% da APP apresentam o uso e cobertura da terra de acordo com a legislação ambiental, porém, 61,34% da área apresentam uso em conflito com a legislação ambiental.

**Palavras-chave:** Caracterização ambiental; mapas temáticos; planejamento ambiental municipal.

**ABSTRACT:** *The reduction of the natural vegetation covering and the consequent fragmentation of the natural ecosystems is a global phenomenon and practically present in all stages of the expansion of the agricultural frontier, farming and cattle raising and urban, reaching almost the whole biomes. The municipalities, mainly the ones with the economy based in agriculture, need to carry out a survey of the use of their lands in order to plan the use with sustainability. This article aims to analyze and characterize the environmental situation in the municipality of Salvador do Sul, located in the central region of Rio Grande do Sul state (Brazil), from thematic maps structured with the Idrisi Kilimanjaro geographical information system. The databases used were topographic maps elaborated by the Army Geographical Service on a scale 1/50.000 and images of the satellite Landsat 7, from 01/31/03. The following information plans were worked out: hydrography, road network, contour lines, hypsometry, slope, land use and land cover and of the permanent preservation areas (PPA). The municipal environmental characterization allows to conclude that it is 98,38 square kilometers (SQ KM), of which 21,3% of this area has native forest covering, 18,8% industrial forest, 12,5% secondary vegetation, 9,1% of permanent pasture and 29,1% is used for agriculture. The PPA mapped area was of 12,62 SQ KM, value that corresponds to 12,86% of the total area of the municipality. 38,66% of PPA show*

*the use of land covering according to the environmental legislation, however, 61,34 % of the area show a use in conflict with the environmental legislation.*

**Keywords:** *Environmental characterization; thematic maps; municipal environmental planning.*

---

## INTRODUÇÃO

A redução da cobertura vegetal natural e a conseqüente fragmentação dos ecossistemas naturais é um fenômeno global e praticamente presente em todas as etapas da expansão da fronteira agrícola, agropecuária e urbana, atingindo a quase totalidade dos biomas. O que se percebe é a transformação de paisagens cobertas por maciços contínuos de vegetação em mosaicos diferenciados, onde a vegetação é relegada à condição de ilhas, de diferentes tamanhos e formas, onde o elemento dominante da paisagem passa a ser o agropecuário e os núcleos urbanos (ECKHARDT, 2005).

As trajetórias atuais de desenvolvimento não podem ocorrer sem causar impactos. Entretanto, não estão proporcionando benefícios da forma como deveriam. A perda e a degradação de áreas de vegetação natural remanescentes na paisagem continuam de maneira crescente. As evidências disponíveis sugerem que a presença dos fragmentos remanescentes na paisagem gera muito mais benefícios econômicos do que os obtidos pela conversão continuada dos mesmos em sistemas culturais. O ambiente natural proporciona benefícios para a sociedade de diversos modos: estética e culturalmente; por meio de funções ambientais, promove a regulação climática, a formação do solo, a ciclagem dos nutrientes, o fornecimento de combustível, fibras e substâncias farmacêuticas (BALMFORD *et al.*, 2003). Estes benefícios deveriam motivar a conservação da natureza diante das pressões econômicas crescentes sobre o ambiente natural, embora a avaliação sócio-econômica dos mesmos seja ainda um processo difícil e não incorporado na atividade econômica convencional (SANTOS *et al.*, 2001).

A intensificação do uso da terra, em termos de conversão de habitat naturais em áreas agrícolas, tem sido considerada a principal forma de impacto ambiental decorrente das atividades humanas. Particularmente, este tipo de uso da terra tem sido relacionado com as alterações das interações bióticas e com a disponibilidade dos recursos nos ecossistemas, determinando uma série de problemas ambientais no âmbito local e regional, com as alterações na estrutura e funcionamento dos ecossistemas, com o comprometimento das funções ambientais em termos de bens e serviços gratuitamente prestados pelos ecossistemas naturais, com a fragmentação e o empobrecimento ecológico da paisagem, configurando uma grande ameaça à perda da biodiversidade (MATSON *et al.*, 1997).

O conhecimento atualizado da distribuição e da área ocupada pela agricultura, vegetação natural, áreas urbanas, bem como informações sobre as proporções de suas

mudanças, são cada vez mais necessárias aos legisladores e planejadores. Desse modo, existe a necessidade de atualização constante dos registros de uso da terra, para que suas tendências e cenários possam ser analisados (SANTOS *et al.*, 1981).

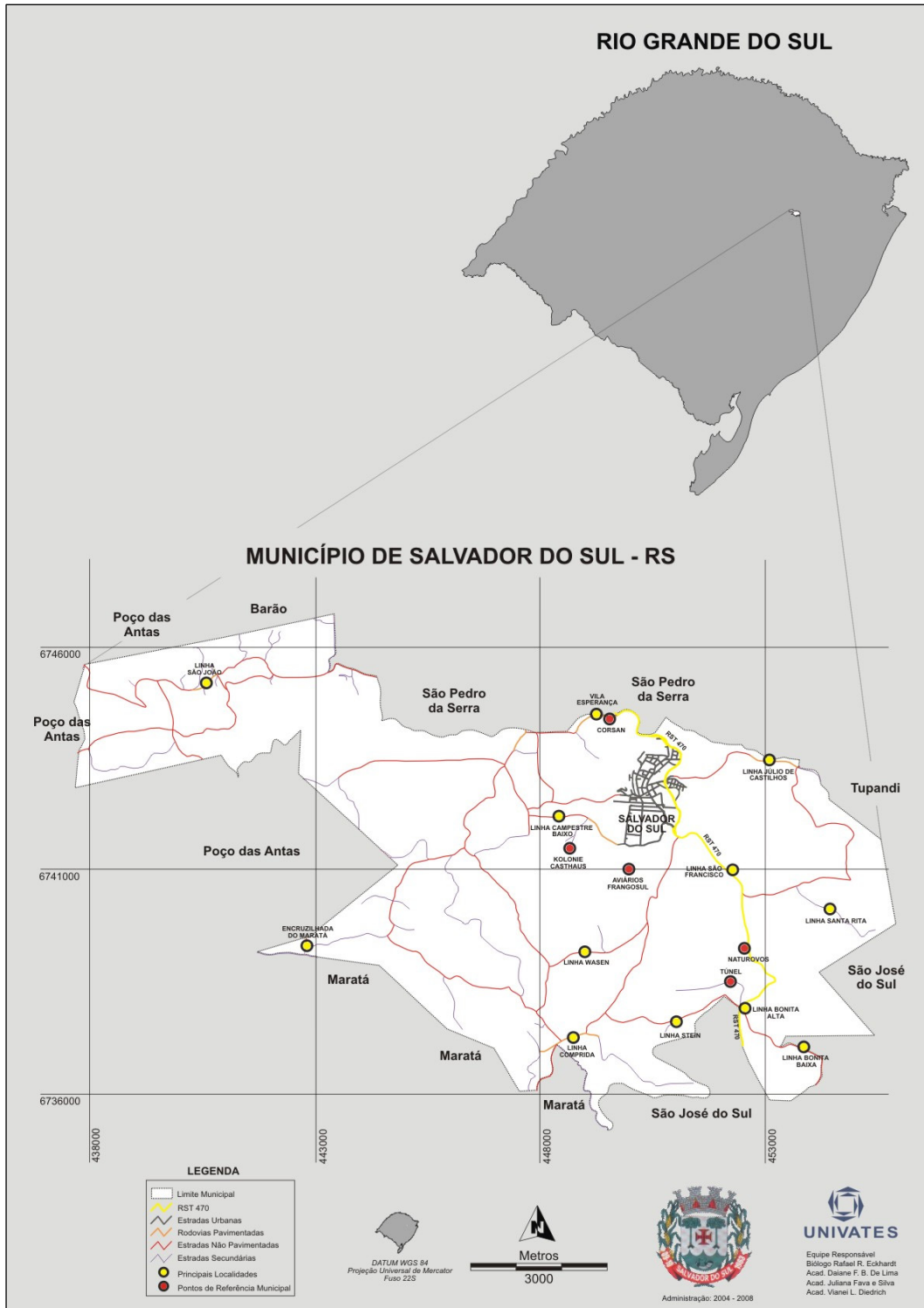


Figura 1 - Localização da área de estudo - município de Salvador do Sul.

O objetivo deste artigo foi realizar a caracterização ambiental do município de Salvador do Sul, com vistas à elaboração do Plano Ambiental Municipal e à habilitação do município ao licenciamento das atividades de impacto local. Para a aprovação do Plano Ambiental Municipal a Secretaria de Meio Ambiente do RS exige, além da análise e caracterização ambiental, a elaboração de uma cartografia temática básica e integrada de todo o município.

O município de Salvador do Sul está localizado na região Centro-Leste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, na Encosta da Serra Geral, nas coordenadas 29° 26' 17,37" S de latitude e 51°30' 34,19" W de longitude (**figura 1**). Apresenta área de 99,16 km<sup>2</sup> (IBGE, 2001) e uma população estimada de 6.039 habitantes (IBGE, 2005).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais utilizados nas etapas de campo e de laboratório, para execução da caracterização ambiental e elaboração dos mapas temáticos na área de estudo foram os seguintes:

- GPS *Garmim Etrex Venture*;
- Cartas topográficas, elaboradas pela Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro (DSG, 1979), escala 1:50.000, referentes às folhas: Garibaldi (SH.22-V-D-II-4), Brochier (SH.22-V-D-V-2), Montenegro (SH.22-V-D-VI-1) e Feliz (SH.22-V-D-III-3);
- Imagem ETM+ do Satélite *Landsat 7*, órbita-ponto 221-080, bandas 3, 4 e 5, de 31 de janeiro de 2003;
- SIG *Idrisi Kilimanjaro*;
- SIG *SPRING 4.2*;
- *AutoCad Map 2000*;
- *CorelDraw 12*.

Para a realização deste estudo foram realizadas atividades de campo e de laboratório. As atividades de campo consistiram no levantamento de pontos representativos dos tipos de uso e ocupação do solo presentes no município de Salvador do Sul, utilizando GPS. Além disso, a malha rodoviária foi atualizada através de mapeamento em campo utilizando as funções de trilha disponíveis no GPS. As atividades de laboratório consistiram na digitalização da malha rodoviária, rede hidrográfica, curvas de nível, classificação da imagem de satélite, elaboração dos mapas temáticos e elaboração do relatório descritivo. A digitalização foi realizada em tela, no software AutoCAD.

O comprimento e a densidade da malha rodoviária e da hidrografia foram estimados com o SIG *SPRING* e geraram dois planos de informação (PI). As curvas de nível

foram interpoladas no SIG *Idrisi*, gerando o modelo digital de elevação (MDE). A reclassificação do MDE gerou o mapa hipsométrico (classes altimétricas). As declividades foram obtidas em percentagem, a partir do MDE seguindo as orientações de EMBRAPA (RAMALHO FILHO & BEEK, 1995). A reclassificação das declividades resultou no mapa de clinografia (classes de declividade). O MDE ainda foi utilizado para gerar o modelo de insolação e o modelo tridimensional do município.

A imagem de satélite foi importada no formato \*.TIFF no SIG *Idrisi* e georreferenciada, utilizando como apoio as cartas topográficas do SGE. O georreferenciamento consiste num procedimento de atribuir um sistema de coordenadas geográficas à imagem de satélite, permitindo o cruzamento de dados de diferentes períodos e tipologias. A resolução espacial da imagem de satélite utilizada foi de 15 metros.

Os pontos marcados em campo foram inseridos no SIG *Idrisi* e sobrepostos à imagem de satélite. O cenário de uso e ocupação do solo do município de Salvador do Sul foi obtido classificando as bandas 3, 4 e 5 do satélite *Landsat*. Classificação é o processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos. Neste caso, as classes representam determinado tipo uso e cobertura da terra. A classificação foi realizada de forma supervisionada, pelo método da Máxima Verossimilhança (MAXVER). Este método de classificação utiliza amostras ou áreas de treinamento definidas pelo usuário que representam determinados e/ou todos os tipos de uso e cobertura da terra. Com base nas estatísticas paramétricas das amostras, o classificador analisa toda a imagem que representa a área de estudo e atribui a cada contador digital a classe correspondente.

As APPs foram delimitadas com base nos critérios estabelecidos pela Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal Federal e define em seu Artigo 1., item II, como Área de Preservação Permanente a área protegida nos termos dos Artigos 2. e 3. desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

No município de Salvador do Sul foram delimitadas as áreas de preservação permanente dos ambientes ripários (ao longo dos rios, arroios e córregos), das declividades superiores a 45° ou equivalente a 100% e dos topos dos morros. O mapa de uso e ocupação da terra das APPs foi obtido a partir do cruzamento do mapa de uso e ocupação do solo do município com a imagem *booleana* das APPs, através da função *Overlay*.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Hidrografia

A hidrografia no município de Salvador do Sul é composta predominantemente por arroios e córregos, sendo que não apresenta nenhum rio de porte maior que perpassa o município. O padrão de drenagem, em geral, é do tipo retangular a angular, com diversas orientações. A rede fluvial encontra-se adaptada às linhas estruturais dos sistemas de falhamentos regionais existentes na área (MAGNA ENGENHARIA, 1997). Conforme o **quadro 1**, os arroios foram categorizados em arroios principais e secundários. A hidrografia, composta pelos rios, córregos, açudes e lagos, ocupa uma área de 2,20 km<sup>2</sup>. Apresenta uma densidade de 11,76 metros de cursos hídricos por hectare. Segundo a classificação adotada em DNAEE-EESC (1980) a rede hidrográfica do município de Salvador do Sul é classificada como mediana.

Tipo de rodovia	Extensão (km)	Área (km <sup>2</sup> )
Arroios Principais	26,04	0,12
Arroios Secundários	89,35	0,40
Açudes	0,00	1,68
Total	115,40	2,20

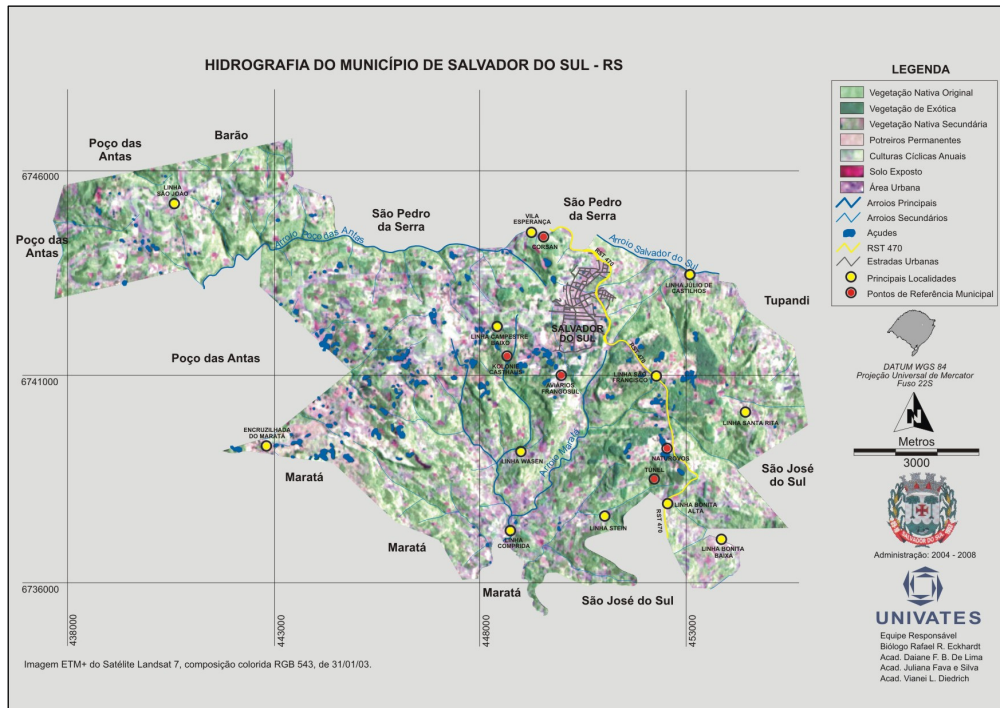
**Quadro 1** - Extensão da rede hidrográfica do município de Salvador do Sul.

A área ocupada com lâmina de água por açudes e lagos corresponde a 1,68 km<sup>2</sup>, ou seja, 76,36% da área ocupada com lâmina de água é proveniente de açudes. Ainda são encontradas inúmeras áreas úmidas e banhados que não apresentam utilidade antrópica e nem poderiam ser, pois são consideradas áreas de proteção permanente pela legislação ambiental. A **figura 2** apresenta o mapa de hidrografia do município de Salvador do Sul.

### Hipsometria

O município de Salvador do Sul apresenta uma grande variação altimétrica, tendo como cota mais baixa, 140 metros e como cota mais alta, 660 metros. Conforme o **quadro 2**, podemos observar que a maior área do município está localizada entre as classes de 400 |- 500 metros de elevação (45,27%). O solo predominantemente aplainado (classe 400 |- 500 m), aliado à fertilidade e à possibilidade de mecanização permitiu o desenvolvimento de várias atividades econômicas. Esta classe altimétrica concentra a

maioria dos açudes do município de Salvador do Sul. Além disso, apresenta grandes áreas de lavouras (principalmente milho) e extensas áreas com Floresta Industrial madeirável.



**Figura 2** - Mapa de Hidrografia do município de Salvador do Sul.

Classe Hipsométrica	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual (%)
140  - 200 m	4,91	5,00
200  - 300 m	14,45	14,71
300  - 400 m	16,92	17,23
400  - 500 m	44,46	45,27
500  - 600 m	16,56	16,86
600  - 660 m	0,90	0,93
<b>Total</b>	<b>98,2</b>	<b>100</b>

**Quadro 2** - Caracterização das classes hipsométricas no município de Salvador do Sul.

Na localidade de Encruzilhada do Maratá ocorrem grandes áreas de campos, que favorecem o desenvolvimento de atividades pecuaristas (predominantemente bovino). As demais classes hipsométricas correspondem a 54,63% da área do município e apresentam usos mistos, com destaque para as áreas de subsistência familiar (**figura 3**).

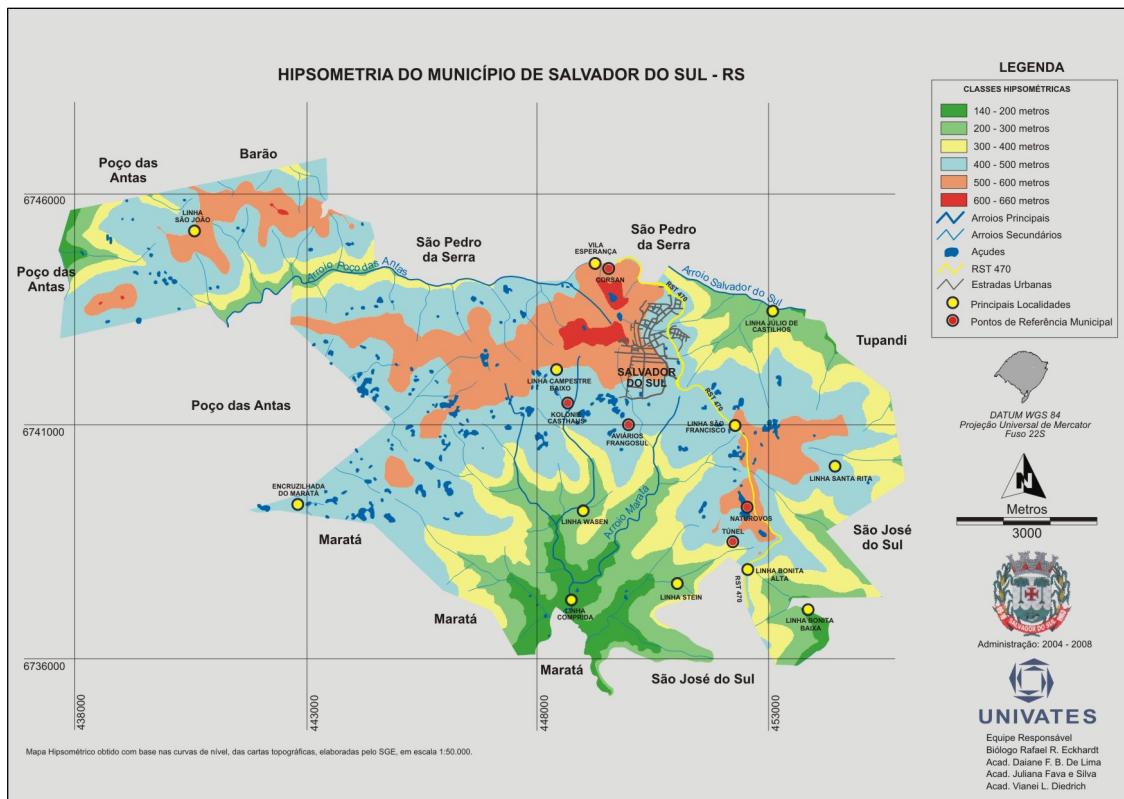
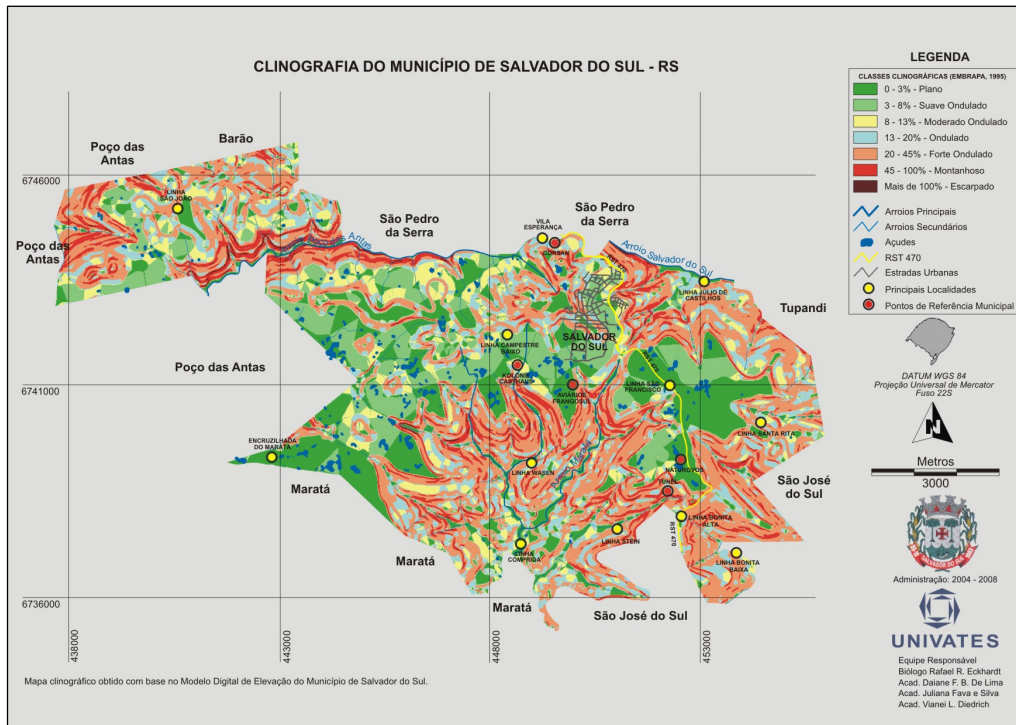


Figura 3 - Mapa Hipsométrico do município de Salvador do Sul

## Clinografia

O município apresenta um relevo acidentado e dissecado, onde as rochas basálticas da Formação Serra Geral geram uma superfície com colinas elevadas e vertentes inclinadas. A **figura 4** apresenta o mapa de clinografia do município de Salvador do Sul. Por sua vez, observando o **quadro 3**, considerando o sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras (EMBRAPA, 1995), 40,84% (0 a 13% de declividade) da área total da paisagem do município compreende solos aptos à agricultura, desde que com uso de práticas conservacionistas simples. 15,32% da área do município possuem declividade de 13% a 20% e dependem de práticas intensivas de controle à erosão. Em 35,06% da área (com 20% a 45% de declividade), o controle à erosão é dispendioso, podendo ser antieconômico. Em 8,76% da área (com 45% a 100% de declividade) a EMBRAPA orienta que se mantenha a cobertura vegetal nativa ou que se implante programas de reflorestamento (uma vez que estas práticas mantêm o solo, evitando a erosão e gastos com a mecanização); porém, esta exigência é prevista na legislação ambiental brasileira. A classe com mais de 100% de declividade, equivalente a inclinação de 45°, representa a área de preservação permanente (APP) (Lei 4.771, que instituiu o Código Florestal de 1965), representando 0,42% da área total do município.





**Figura 4** - Mapa de Clinografia do município de Salvador do Sul

Observando os dados quantitativos do **quadro 3**, mais especificamente o percentual da área ocupada por cada classe de declividade, percebe-se que Salvador do Sul apresenta mais de 35% da sua área geográfica com característica de relevo forte ondulado. Este é um dos principais motivos, além do fator cultural, que favoreceu o desenvolvimento da atividade avícola no município de Salvador do Sul. Da mesma forma, a existência de áreas significativas com característica mais plana favorece a silvicultura (vegetação energética) e o desenvolvimento de culturas temporárias e permanentes, com destaque para o cultivo de milho.

### Uso e cobertura da terra

A atividade de reconhecimento da paisagem municipal e a posterior classificação da imagem de satélite permitiu a identificação e o mapeamento de 8 tipos de uso e cobertura da terra, a saber: Floresta Nativa Original, Floresta Industrial, vegetação nativa secundária, pastagens permanentes, agricultura, solo exposto, corpos hídricos e área urbana. Esta etapa do estudo permitiu estabelecer o cenário do uso e cobertura da terra do município de Salvador do Sul (**figura 5**). O **quadro 4** apresenta as classes de uso e cobertura da terra, identificadas e mapeadas, a área e o percentual correspondente.

Classe Clinográfica (%)	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual (%)
0  - 3	17,53	17,86
3  - 8	13,06	13,30
8  - 13	9,11	9,28
13  - 20	15,04	15,32
20  - 45	34,42	35,06
45  - 100	8,60	8,76
Mais de 100	0,41	0,42
<b>Total</b>	<b>98,17</b>	<b>100</b>

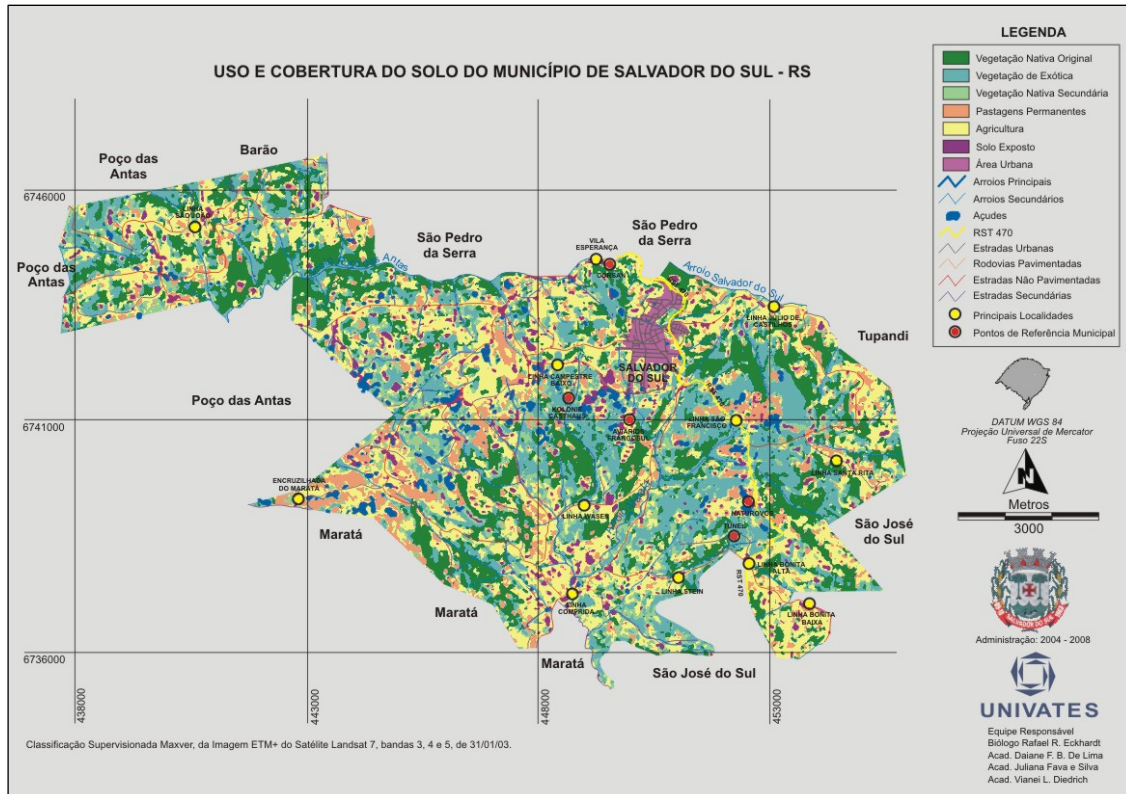
**Quadro 3** - Classes clinográficas delimitadas no município de Salvador do Sul, RS/BR

Classe de uso da terra	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual (%)
Floresta Nativa Original	20,91	21,26
Floresta Industrial	18,45	18,76
Vegetação Nativa Secundária	12,26	12,46
Pastagens Permanentes	8,95	9,10
Agricultura	28,67	29,15
Solo Exposto	4,53	4,61
Água	3,24	3,29
Área Urbana	1,35	1,37
<b>Total</b>	<b>98,36</b>	<b>100</b>

**Quadro 4** - Cenário do uso e ocupação da terra no município de Salvador do Sul, referente ao ano 2003

### Floresta Nativa Original

Segundo Rambo (1994), a região na qual está inserida o município de Salvador do Sul apresenta formação vegetal nativa do tipo Floresta Estacional Decidual. Esse tipo de vegetação é caracterizada por duas estações climáticas bem distintas, com altura variando entre 25 e 30 metros, e outro, dominado e contínuo, de altura não superior a 20 metros, formado principalmente por espécies perenifólias. Destacam-se espécies arbóreas como a Corticeira (*Erythrina cristagalli*), o Salgueiro (*Salix humboldtiana*), o Ingá (*Inga uruguensis*), a Guajuvira (*Patagonula americana*), o Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e o Angico (*Parapiptadenia rigida*) (IBGE, 1986).



**Figura 5** - Mapa de Uso e Cobertura da terra do Município de Salvador do Sul

Como pode ser observado no **quadro 4**, este tipo de cobertura corresponde a 20,91% da área total do município. Observando-se a **figura 5**, percebe-se que esta classe, composta pela Floresta Nativa Original, apresenta-se bastante fragmentada, geralmente circundada e permeada por vegetação em estágio de regeneração e por floresta industrial, principalmente composta por eucaliptos (*Eucalyptus* sp) e acácia (*Acacia* sp).

### Floresta Industrial

O plantio e cultivo de espécies vegetais energéticas com destaque para o eucalipto (*Eucalyptus* sp), a acácia-negra (*Acacia mearnsii*) e o pinus (*Pinnus elliottii*) têm destaque no município de Salvador do Sul. O cultivo de exóticas corresponde a uma das principais atividades econômicas do município, ocupando 18,45% da área. Esta cultura é principalmente utilizada na indústria de madeira, de carvão e de tintas, na qual é realizada a extração do tanino da casca da acácia. Por outro lado, o cultivo de exóticas resulta em grandes áreas impactadas ambientalmente. O corte da Floresta Industrial resulta em áreas de solo desnudo, onde a ação periódica das chuvas provoca processos erosivos intensos, com significativa perda de solo.

Segundo dados do IBGE, em 2003 foram produzidos 48.287 metros cúbicos de madeira (lenha) no município de Salvador do Sul. Ainda foram produzidos 11.229 metros cúbicos de madeira em torra e 4.072 toneladas de carvão vegetal.

### **Vegetação Nativa Secundária**

Em locais de progressivo abandono das áreas agrícolas ou de pecuária, passaram a dominar as vegetações pioneiras e secundárias, com predomínio de *Graminae*, como o capim de burro (*Cynodon dactylon*), capim grama (*Stenotachrum secundatum*), capim navalha (*Scleria secans*), capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), carqueja (*Baccharia trimera*), vassoura (*Baccharis coridifolia* e *B. dracunculifolia*) e de arvoretas como ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), grandiuva (*Trema micrantha*) e fumo-bravo (*Solanum erianthum*).

A vegetação nativa secundária na área de estudo corresponde a 12,26% da área do município. Ocorre geralmente na encosta dos morros, normalmente formando as bordas de áreas que ainda apresentam Floresta Nativa Original. Esta formação vegetal é importante, pois atua principalmente como agente tamponante das áreas nativas originais. Todavia, esta formação vegetal não é suficiente para conter a maioria das ações erosivas em períodos de maior precipitação pluviométrica.

### **Pastagens Permanentes**

As pastagens permanentes encontradas no município de Salvador do Sul têm origem antrópica, de modo que não podem ser denominadas de campos. Constituem de ambientes dominados por formações vegetais rasteiras, geralmente grama-forquilha (*Paspalum notatum*), que serve para o pastoreio do gado, sobretudo o leiteiro. Em geral não apresentam vegetação arbórea ou arbustiva. A área ocupada por pastagens permanentes corresponde a apenas 8,95% da área do município. Porém, são implantadas pastagens temporárias em áreas agrícolas, principalmente no inverno, que elevam sobremaneira este valor.

### **Agricultura**

Dentre as culturas agrícolas temporárias, a que merece destaque na área de estudo é a cultura do milho (*Zea mays*). Das culturas agrícolas permanentes, merece destaque a citricultura. Segundo dados do IBGE, referente ao ano de 2003, a área ocupada por culturas temporárias e permanentes corresponde a aproximadamente 5,28 km<sup>2</sup>, o que em termos percentuais corresponde a 5,48% da área do município. Estes valores

aparentemente estão abaixo do que a classificação da imagem de satélite permitiu mapear - 28,67 km<sup>2</sup>, valor que corresponde a 29,15% da área do município de Salvador do Sul.

### **Solo Exposto**

As áreas de solo exposto são áreas caracterizadas por não apresentar nenhum tipo de cobertura, ou seja, apresentam-se desnudos. Geralmente estas áreas encontram-se sem cobertura por estarem sendo preparadas para o plantio ou são decorrentes da retirada da cobertura vegetal. A área mapeada de solo exposto foi de 4,53 km<sup>2</sup>, valor que corresponde a 4,61% da área do município. No município de Salvador do Sul as áreas mais críticas de solo exposto são decorrentes do corte de áreas de Floresta Industrial, principalmente as localizadas em encostas íngremes.

### **Área Urbana**

O município de Salvador do Sul apresenta um adensamento urbano relativamente antigo (emancipação em 1963) e até o momento apresenta um núcleo urbano de pequeno porte. Após a emancipação houve uma aceleração no ritmo de crescimento da cidade. Atualmente, as ruas urbanas e das principais localidades são pavimentadas. O município de Salvador do Sul conta com toda a infraestrutura e serviços para atender a população do município, no que se refere à alimentação, ensino, transporte e saúde.

### **Banhados e Áreas Úmidas**

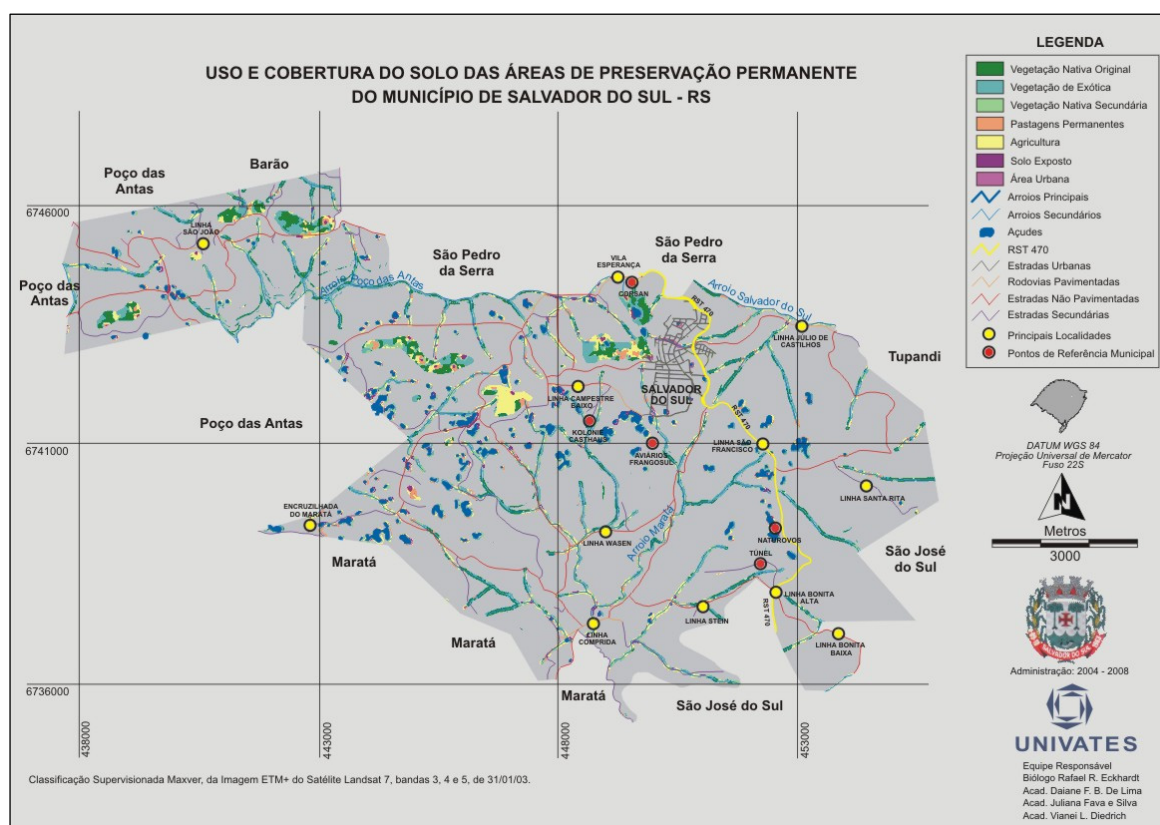
O município de Salvador do Sul apresenta inúmeras áreas úmidas e banhados. São áreas que vêm sofrendo forte pressão antrópica, principalmente pela drenagem destas áreas para a construção de açudes. Outra atividade que põe em risco estas áreas é plantação de eucaliptos como alternativa de diminuir a umidade do solo e até secar os banhados.

### **Uso e cobertura da terra das APPs**

Considerando a Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal Brasileiro, no município de Salvador do Sul foram delimitadas as áreas de preservação permanente (APP) dos ambientes ripários (ao longo dos arroios e córregos), topos de morros e declividades superiores a 45° ou equivalente a 100%.

Classe de uso da terra	Área (km <sup>2</sup> )	Percentual (%)
Floresta Nativa Original	2,79	22,06
Vegetação Energética	2,89	22,85
Vegetação Nativa Secundária	2,10	16,60
Pastagens Permanentes	0,90	7,11
Agricultura	3,02	23,87
Solo Exposto	0,88	6,96
Área Urbana	0,07	0,55
<b>Total</b>	<b>12,65</b>	<b>100</b>

**Quadro 5** - Cenário do uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente do município de Salvador do Sul.



**Figura 6** - Mapa de Uso e Cobertura da terra em Áreas de Preservação Permanente

Á área mapeada como APP foi de 12,62 km<sup>2</sup>, valor que corresponde a 12,86% da área total do município. Observando o **quadro 5** e a **figura 6** percebe-se que 38,66% da área de preservação permanente do município apresentam uso e cobertura da terra de acordo com a legislação ambiental, dessa forma apresentando vegetação nativa e/ou

vegetação secundária. Porém, 61,34% da área apresentam uso em conflito com a legislação ambiental. Destes, têm destaque a vegetação energética que corresponde a 22,85%. Os demais usos antrópicos correspondem a 38,49% da área. A vegetação energética em APP, além de ser cultivada nas margens dos cursos hídricos, também ocorre nas declividades acima de 45°. Por sua vez, as áreas agrícolas localizadas em APP correspondem principalmente aos cultivos realizados até as margens dos cursos hídricos.

## CONCLUSÕES

A paisagem do município é caracterizada por apresentar elevada fragmentação das áreas de vegetação nativa, sendo dominada por um mosaico de vegetação industrial, principalmente para fins energéticos, vegetação em estágio de regeneração e áreas agrícolas, principalmente a cultura do milho.

As áreas de vegetação nativa estão localizadas principalmente nos topos de morros e nas encostas mais íngremes. A implantação continuada de áreas de vegetação energética resulta em uma grande pressão sobre as formações vegetais nativas, numa perspectiva de reduzi-las ainda mais para o futuro. A retirada de Floresta Industrial resulta em várias áreas ambientalmente impactadas, nas quais ocorre perda de solo por erosão e perda da fertilidade em decorrência de queimadas. Sugere-se realizar um acompanhamento maior na retirada da vegetação energética, na tentativa de reduzir os impactos ambientais decorrentes da atividade de silvicultura.

Em termos gerais, a utilização de sistemas de informações geográficas e de imagens de satélite é de grande importância para o estudo das condições ambientais presentes na esfera geográfica municipal, unidade executiva na prática. A possibilidade de analisar uma determinada área de forma integrada e sob vários pontos de vista constitui uma das melhores alternativas para uma rápida, eficiente e fidedigna abordagem ambiental.

## REFERÊNCIAS

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P. Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, v. 297, p. 950-953, 2003.

BRASIL. LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965. NOVO CÓDIGO FLORESTAL. *In*: **D.O.U. 16/09/1965**.

DNAEE-EESC. **Bacia Experimental Rio Jacaré-Guaçu**. São Carlos: EESC-USP, 1980. 114 p.

DSG (Diretoria do Serviço Geográfico do Exército Brasileiro) **Cartas Topográficas**. Porto Alegre: DSG. Folhas: SH.22-V-D-II-4 de Garibaldi, SH.22-V-D-V-2 de Brochier, SH.22-V-D-VI-1 de Montenegro e (SH.22-V-D-III-3) de Feliz, 1979.

ECKHARDT, R. R. **Zoneamento Ambiental do Vale do Taquari (RS)**. 2005. 66 f. Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Ecologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra**. Folha SH.22 Porto Alegre e SI.22: Rio de Janeiro, p. 541 - 632, (Levantamento de Recursos Naturais, 33), 1986.

MAGNA ENGENHARIA. **Avaliação quali-quantitativa das disponibilidades e demandas de água na bacia hidrográfica do sistema Taquari-Antas**: Relatório Técnico nº 1 (RT-01) - Cenário Atual da Bacia hidrográfica do Sistema Taquari-Antas. v. I: Memorial Descritivo - Tomo I. Porto Alegre, 1997.

MATSON, P. A.; PARTON, W. J.; POWER, A. G.; SWIFT, M. J. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. **Science**, v. 277, p. 504-509, 1997.

RAMBO, B. **Fisionomia do Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS, 1964. 487 p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995.

SANTOS, A. P.; NOVO, E. M.; LOMBARDO, M. A. A Metodologia de Interpretação de Dados de Sensoriamento Remoto e Aplicações no Uso da Terra. *In*: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais do...** São José dos Campos, SP. v. 7, p. 172-175, 1981.

SANTOS, J. E.; NOGUEIRA, F.; PIRES, J. S. R.; OBARA, A. T.; PIRES A. M. Z. C. R. The value of the Ecological Station of Jataí's Ecosystem Services and natural capital. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 51, n. 2, p. 171-190, 2001.

#### AGRADECIMENTOS:

À Prefeitura Municipal de Salvador do Sul pelo financiamento do mapeamento temático e relatório descritivo, apresentado neste artigo, o qual foi utilizado na elaboração do plano ambiental municipal (encaminhado à SEMA para solicitar a habilitação no licenciamento das atividades de impacto ambiental local).

#### COMO CITAR ESTE ARTIGO:

ECKHARDT, Rafael Rodrigo; LIMA, Daiane Fátima Batista de; DIEDRICH, Vianeí Luís; FAVA E SILVA, Juliana; REMPEL, Claudete. Caracterização ambiental a partir de mapeamento temático utilizando Sistema de Informação Geográfica no município de Salvador do Sul (RS). **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 109-124, set./dez. 2011.

URL: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia>>

#### EDITOR DE SEÇÃO:

Deise Fabiana Ely & Edison Archela.

#### TRAMITAÇÃO DO ARTIGO:

✓ Recebido em 03/04/2011.

✓ Aceito para publicação em 01/02/2013.