



COMPARTIMENTAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO IBICUÍ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO

Luis Eduardo de Souza Robaina

LAGEOLAM/UFSM - Universidade Federal de Santa Maria - Programa de Pós-graduação em Geografia/UFRGS -
Instituto de Geociências/IG/UFRGS - Prédio 43136 - Av. Roraima, 1000 - Bairro Camobi - Santa Maria, RS -
CEP 97105-900 - e-mail: lesrobaina@yahoo.com.br

Romario Trentin

LAGEOLAM/UFSM - Universidade Federal do Paraná - Programa de Pós-Graduação em Geografia -
Rua XV de Novembro 1299 - Curitiba, PR - CEP 80060-000 - e-mail: tocogeo@yahoo.com.br

Thiago Bazzan

LAGEOLAM/UFSM - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Geografia - Programa de Pós-
graduação em Geografia - Instituto de Geociências/IG/UFRGS - Prédio 43136 - Av. Bento Gonçalves, 9500 -
Bairro Agronomia - Porto Alegre, RS - CEP 91509-900 - e-mail: thiagobaz@yahoo.com.br

Elisabete Weber Reckziegel

LAGEOLAM/UFSM - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Geografia - Programa de Pós-
graduação em Geografia - Instituto de Geociências/IG/UFRGS - Prédio 43136 - Av. Bento Gonçalves, 9500 -
Bairro Agronomia - Porto Alegre, RS - CEP 91509-900 - e-mail: elisawr@yahoo.com.br

Roberto Verdum

Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Geografia - Instituto de Geociências/IG/UFRGS -
Prédio 43136 - sala 216 - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre, RS -
CEP 91509-900 - e-mail: verdum@ufrgs.br

Dionara De Nardin

LAGEOLAM/UFSM - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Departamento de Geografia - Programa de Pós-
graduação em Geografia - Instituto de Geociências/IG/UFRGS - Prédio 43136 - Av. Bento Gonçalves, 9500 -
Bairro Agronomia - Porto Alegre, RS - CEP 91509-900 - e-mail: diodenardin@yahoo.com.br

Resumo

Os pesquisadores do Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (LAGEOLAM/UFSM) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul vem realizando, nos últimos anos, estudos e mapeamentos das formas e feições do relevo, substrato litológico e solos na porção oeste do Rio Grande do Sul. A necessidade de enquadrar estes mapeamentos em escala regional apresentou diversos problemas associados à terminologia e representação das formas e feições geomorfológicas. Dessa forma se fez necessário estabelecer uma proposta de classificação geomorfológica da Bacia do Ibicuí. Como base teórica utilizou-se os conceitos de Ross (1992) e cartográficas mapas e discussões apresentados pelo RADAM-Brasil (1973), Hermann & Rosa (1990) e os realizados pelo LAGEOLAM. Além disso, foram utilizadas cartas topográficas 1:250.000, imagens de satélite Landsat 7, imagens do SRTM (2000), mapas geológicos (IBGE, 2003; Wildner et al. 2005) e mapa de solos (Streck et al, 2002; IBGE, 2003). Os mapas foram elaborados com o SPRING 4.2. O primeiro nível está representado pelos compartimentos da Depressão Periférica do Rio Grande do Sul e Planalto da Serra Geral. O segundo nível está representado

por três compartimentos: Depressão do Ibicuí, Planalto das Missões e Planalto da Campanha. O terceiro nível está representado por oito compartimentos: Modelado de Patamares Residuais em Arenitos; Modelado de Relevo Ondulado em Rochas Friáveis; Modelados de Áreas Planas Aluviais; Modelado de Patamares do Planalto das Missões; Modelados de Rebordo do Planalto; Modelados dos Patamares da Campanha; Modelados do Baixo Platô Arenítico-Basáltico; e Modelados das Áreas Planas Aluviais.

Palavras-chave: Compartimentação; Mapeamento, Geomorfologia.

Abstract

The researchers Laboratory of Environmental Geology of the Federal de Santa Maria University (LAGEOLAM/UFSM) and of the Federal do Rio Grande do Sul University are developing over the last 12 years studies and mappings of the forms and features of relief, lithologic substrate, and soils in the west area of Rio Grande do Sul. The necessity of fitting these mappings in regional ambit has shown several problems associated to the terminology and representation of the geomorphologic forms and features observed. Thus present a proposal of geomorphologic classification of the Ibicuí's Hydrographic Basin. As theoretical base, we have applied the Ross's classification proposal (1992) and as cartographic base were applied the maps and discussions showed by RADAM-Brasil (1973), Hermann & Rosa (1990) and accomplished by LAGEOLAM. Besides, we have also made use of topographic maps 1:250.000, Landsat 7 satellite images, SRTM (2000) images, geologic maps (IBGE, 2003; Wildner et al. 2005), and soils map (Streck *et al*, 2002; IBGE, 2003). The maps have been formulated by using the SPRING 4.2 software. The first level is represented by the compartments of the Peripheral Depression of Rio Grande do Sul and of Serra Geral Plateau. The second level is represented by three compartments: Ibicuí Depression, Missões Plateau and Campanha Plateau. The third level is represented by eight compartments: Residual levels in sandstones; Wavy relief on permeable rocks; Alluvial Plane Areas; Landings Shape relief of the Missões Plateau; Edge of the plateau; landforms of the Campanha Landings; Basaltic Low Plateau, and Pluvial Plane Areas.

Keywords: Division; Mapping; Geomorphology.

Introdução

Na Geomorfologia, a cartografia é utilizada como meio de representação gráfica e espacial, que permite representar a gênese das formas do relevo e suas relações com a estrutura e os processos.

Estudos das características fisiográficas do estado do Rio Grande do Sul tem sido realizadas por diversos autores. Citam-se os trabalhos pioneiros de Caldas (1938) e Nogueira (1948). Caldas dividiu o estado em zona alta e zona baixa. A zona alta foi subdividida nas Planuras de São Francisco de Paula, Vacaria, Cruz Alta e Missões; enquanto a zona baixa foi subdividida em Região do Maciço, da Depressão Transversal e a Litorânea. Nogueira dividiu em 4 regiões marcadas que até hoje são muito utilizadas: Litoral, Escudo Sul-Riograndense, Sedimentos Gonduânicos e Planalto.

Em 1954 Chebataroff apresentou uma nova divisão fisiográfica do Uruguai e Rio Grande do Sul, acrescentando duas novas regiões e subdivide em sub-regiões. O autor apresenta, pela primeira vez, a região denominada Cuesta basáltica de Haedo na região oeste do estado. Usando como base este trabalho, em 1970, Müller Filho propôs a divisão em cinco regiões Geomorfológicas o estado.

Carraro et alii, em 1974, publicou o mapa geomorfológico do estado com 4 províncias: Escudo Sul-riograndense, Depressão Periférica, Planalto e Planície Costeira.

Em 1977, Moreira & Lima apresentam uma divisão utilizando uma proposta de taxonomia e determinando regiões morfoestruturais, unidades e subunidades estruturais.

O trabalho mais importante sobre geomorfologia do estado foi realizado pelo Projeto RadamBrasil, incorporado pelo IBGE, em 1986, que utiliza como base os diversos trabalhos desenvolvidos e faz uma divisão em Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas.

Na região oeste, especificamente, destacam-se contribuições que serviram de base para a presente discussão como: Atlas de Arenização, desenvolvido por Suertegaray *et al*. (2001) que caracteriza a fragilidade do oeste do Rio Grande do Sul e o trabalho de Verdum (2004) que apresenta o potencial ecológico e a utilização social da natureza de um setor de contato da Depressão Periférica e do Planalto do estado. Nesse estudo são apresentados três conjuntos de paisagens, os "terroirs" definidos pelo autor, que se dividem em: campos limpos do alto Planalto; os rebordos inclinados e florestados do Planalto; e os campos limpos da Depressão Periférica. Além de apresentar a diversidade das atividades econômicas, o autor apresenta

os processos morfogenéticos de cada compartimento. Os trabalhos dos pesquisadores do Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) somam-se a esses, na região oeste do estado do Rio Grande do Sul, através de mapeamentos temáticos caracterizando as formas e feições do relevo, substrato litológico e solos, além dos processos de dinâmica superficial (BAZZAN & ROBAINA, 2006,2008; DE NARDIN & ROBAINA, 2006; PAULA, P., 2006; ROBAINA et al, 2006; TRENTIN & ROBAINA, 2005, 2006, 2008; TRENTIN, 2007).

A necessidade de enquadrar estes mapeamentos em escala regional exigiu uma análise das diferentes propostas de compartimentação geomorfológica do estado. As dificuldades encontradas determinaram o estabelecimento de uma proposta de classificação geomorfológica para a Bacia do Ibicuí em diferentes níveis hierárquicos conforme a escala de trabalho.

Esta bacia hidrográfica (Figura 1) apresenta como limites as coordenadas geográficas 28° 53' e 30° 51' de latitude sul e 53° 41' e 56° 48' de longitude oeste, drenando uma área de 31.292 km² que abrange 27 municípios da região oeste do estado do Rio Grande do Sul.

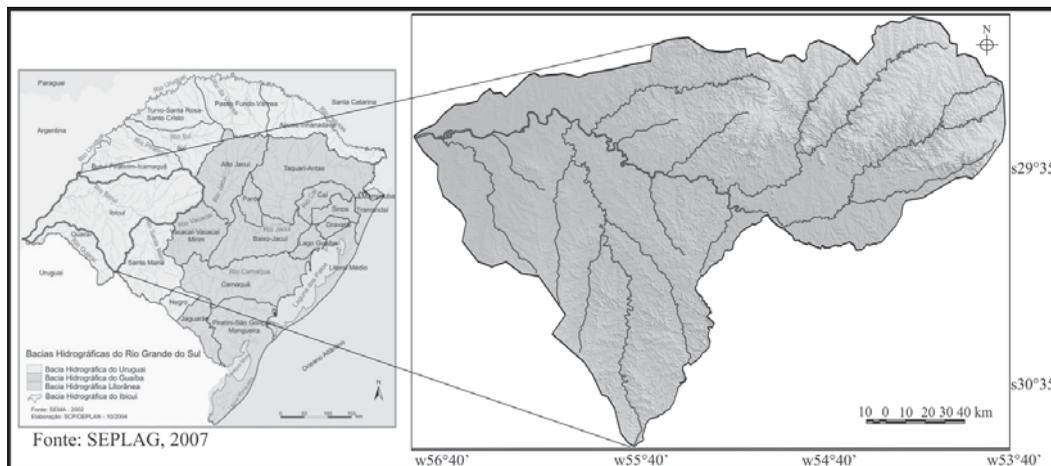


Figura 1 - Localização da Bacia do Ibicuí no estado do Rio Grande do Sul.

Metodologia

A metodologia empregada utiliza o conceito de hierarquização utilizado por Ross (1992) e como base cartográfica os mapeamentos temáticos realizados pelo LAGEOLAM, imagens do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*, 2000), além dos mapas de geomorfologia, geologia e solos apresentados pelo RADAM-Brasil (1973), reorganizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2003), Hermann & Rosa (1990), Streck et al. (2002) e Wildner et al. (2005).

A base cartográfica para os mapeamentos geomorfológicos realizados pelo LAGEOLAM são as cartas topográficas 1:50.000 e 1:250.000. Para o estudo do relevo são definidos atributos básicos como altitude, comprimento das vertentes, declividade e amplitude que determinam as formas conforme a proposta apresentada por Moreira & Pires Neto (1998). As litologias, solos e feições superficiais são identificados a partir dos levantamentos em trabalhos de campo com auxílio de Sistema de Posicionamento Global (GPS). Como ferramentas auxiliares são utilizadas imagens de satélite (Landsat 7 e CBERS-2) e fotografias aéreas oblíquas de baixa altitude.

A compilação dos mapeamentos e dados do SRTM com resolução espacial de 90 metros capturadas nos segmentos correspondentes as cartas topográficas 1:250.000 permitiram a definição dos compartimentos e unidades geomorfológicas

da Bacia do Ibicuí. A Figura 2 mostra um fluxograma com a síntese dos procedimentos metodológicos envolvidos na compartimentação geomorfológica. O primeiro nível da classificação reflete as formas regionais (unidades morfoestruturais), cuja escala permite a identificação dos efeitos da estrutura no relevo. A determinação das unidades do segundo nível (unidades morfoesculturais) reflete os compartimentos que foram gerados pela ação climática ao longo do tempo geológico. No terceiro nível (unidades morfológicas) são estabelecidas pela integração das variáveis do relevo e do substrato rochoso em um primeiro momento e dos materiais e processos superficiais em segundo momento.

Os mapas foram elaborados no SPRING (Sistema de Processamento de Informações Geográficas) aplicativo desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os perfis representativos do relevo e a finalização dos mapas foram elaborados com auxílio do programa gráfico *Global Mapper 5* e *Corel Draw 12*, respectivamente.

Proposta de Classificação

Os dois primeiros níveis de classificação geomorfológica foram trabalhados em escala 1:250.000 e o terceiro nível em escala de levantamentos 1:100.000 e 1:50.000.

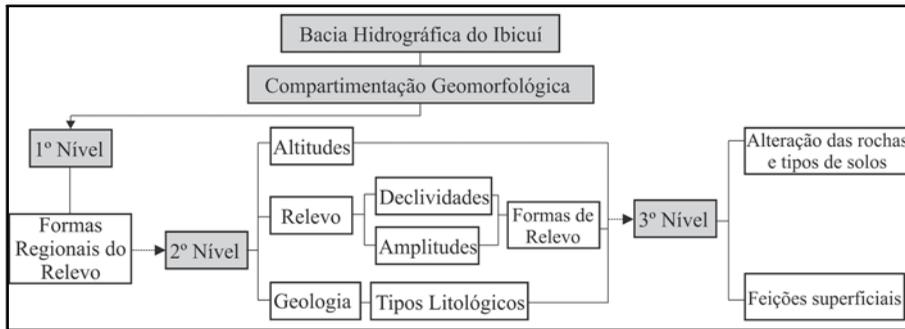


Figura 2 - Fluxograma representativo dos principais procedimentos desenvolvidos.

Primeiro nível

O primeiro nível de compartimentação geomorfológica foi elaborado a partir das denominações já empregadas para as formas regionais do relevo do estado do Rio Grande do Sul. Na Bacia do Ibicuí ocorrem duas unidades: Depressão Periférica do Rio Grande do Sul e Planalto da Serra Geral.

Depressão Periférica do RS - I

Esta unidade forma uma faixa E-W no estado e representa uma área deprimida formada pelo contato entre os terrenos de rochas sedimentares e as rochas cristalinas

mais coesas. As altitudes são inferiores a 200 metros com substrato formado por uma sequência de coberturas sedimentares da Bacia do Paraná de origem Mesozóica, por vezes, recobertos pelos depósitos recentes Quaternários.

Planalto da Serra Geral - II

Este compartimento é o mais expressivo na Bacia do Ibicuí compondo a sua parte norte e oeste. Constitui-se numa área com altitudes que variam entre 100 e 500 metros. Apresenta sua origem ligada ao vulcanismo que cobriu os sedimentos da Bacia do Paraná no final do Mesozóico.

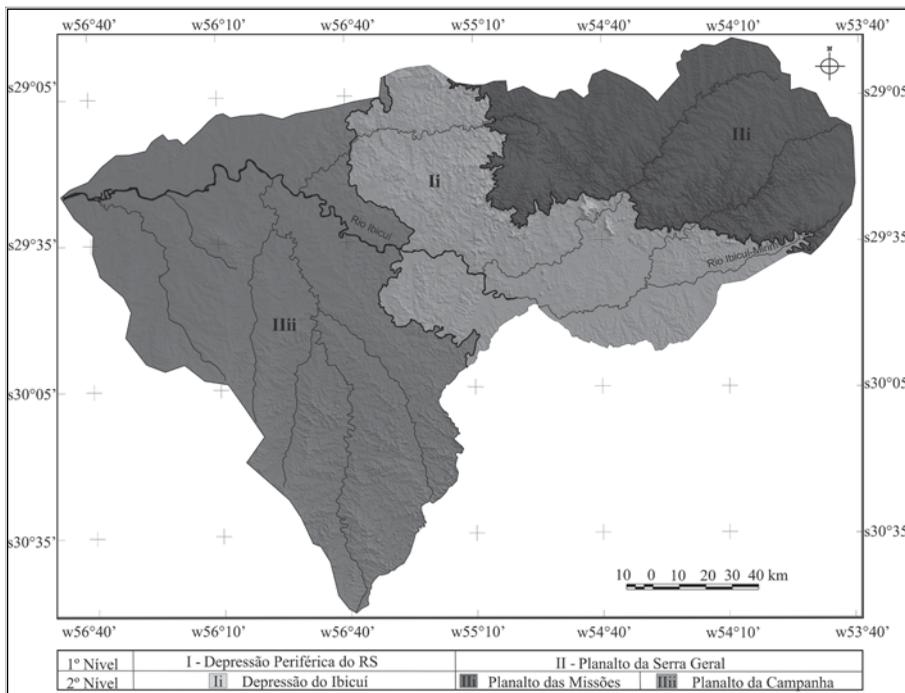


Figura 3 - Mapa do 1º e 2º nível da compartimentação geomorfológica.

Segundo nível

Neste nível foram definidas as unidades: Depressão do Ibicuí, Planalto das Missões e Planalto da Campanha (Figura 3).

Depressão do Ibicuí - I.i

Este compartimento constitui a porção oeste da Depressão Periférica do RS, com processos geomorfológicos controlados pela drenagem do Rio Ibicuí e seus afluentes, atuando sobre um substrato de rochas sedimentares de diferentes tipos, com predomínio de arenitos.

Nessa unidade ocorrem amplas e alongadas formas de topos convexos, regionalmente, conhecidas como coxilhas onde os processos erosivos são significativos.

Planalto das Missões e Planalto da Campanha

Seguindo a proposta de compartimentação taxonômica e buscando o mínimo de alteração das denominações empregadas, determinou-se para o Planalto da Serra Geral duas divisões na Bacia do Ibicuí: o Planalto das Missões e o Planalto da Campanha.

Planalto das Missões – II.i

Esta unidade compreende a porção norte da Bacia do Ibicuí com altitudes entre 180 e 500 metros constituindo-se numa porção elevada em relação às áreas próximas, delimitada por escarpas íngremes. Apresenta superfícies levemente onduladas que correspondem aos topos regionais pertencentes a resquícios de uma superfície de aplanamento.

As litologias predominantes são constituídas por derrames de rochas vulcânicas ácidas e básicas da Formação Serra Geral. No setor leste da área ocorrem sequências sedimentares pós-vulcânicas, definidas como Formação Tupanciretã (Menegotto *et al.*, 1968).

A drenagem apresenta forte controle estrutural com vertentes entalhadas e drenagem encaixada em falhamentos definidos por lineamentos de direção, preferencial, noroeste e nordeste.

Planalto da Campanha - II.ii

O Planalto da Campanha apresenta uma significativa relação com que Chebataroff (1954, *apud* Müller Filho 1970) define como *Cuesta de Haedo*. Está situada na porção oeste da Bacia do Ibicuí e apresenta um relevo ondulado, com altitudes inferiores a 300 metros, decaindo de forma gradativa em direção a calha do rio Uruguai situado a oeste. Esse compartimento apresenta menor número de derrames, em relação ao Planalto das Missões, tendo como consequência menores altitudes e amplitudes das vertentes, proporcionando uma transição gradual para a Depressão do Ibicuí. A pouca espessura dos derrames e o desgaste das camadas superiores possibilita o afloramento de arenitos em algumas porções, observados também, na base de morros testemunhos.

Terceiro nível

Neste nível foram definidos os compartimentos com base na integração dos dados sobre formas de relevo predominantes, substrato litológico, características físicas dos solos e feições superficiais. A Figura 4 mostra o mapeamento do terceiro nível de compartimentação da Bacia do Ibicuí.

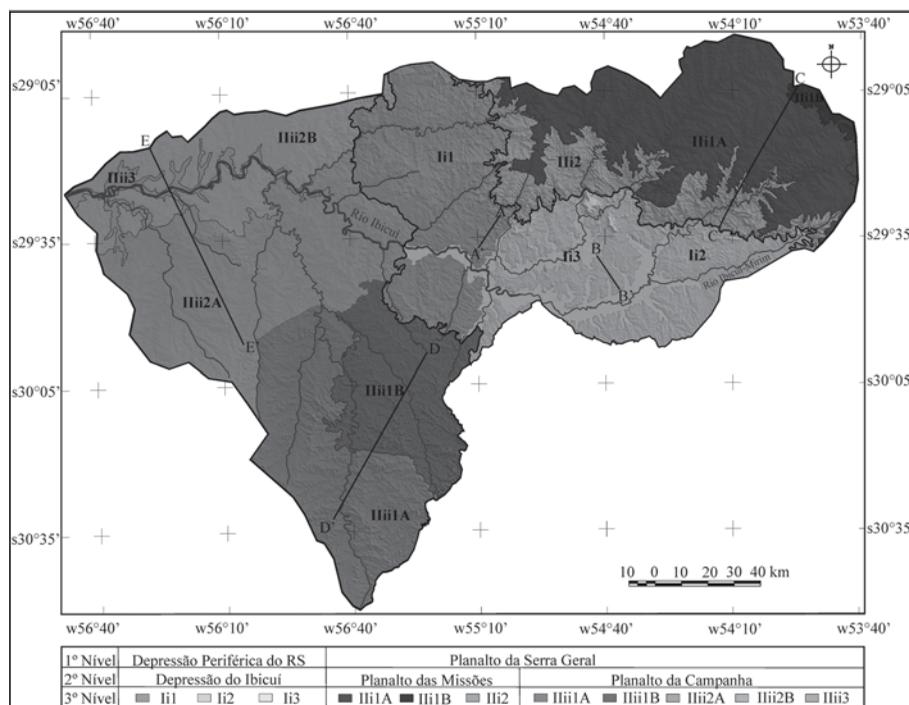


Figura 4 - Mapa do 3º nível da compartimentação geomorfológica.

Depressão do Ibicuí

Unidade I.i.1. – Modelado de Patamares Residuais em Arenitos

Este compartimento está localizado à oeste da Depressão do Ibicuí com uma área de 3.780 km², correspondendo a 12,1% da Bacia do Ibicuí. As altitudes variam entre 120 e 200 metros. É constituída por formas de relevo do tipo colinas associadas à morrotes isolados de arenitos. As colinas formam um relevo ondulado, com inclinações inferiores a 15%, associadas à morrotes com inclinações das vertentes superiores a 30%.

As formas residuais de morrotes ocorrem devido a maior resistência aos processos erosivos pela ocorrência de

arenitos com camadas cimentadas por óxido de ferro e por sílica. A resistência que se estabelece a partir de camadas sub-horizontais gera morrotes de topo plano e vertentes íngremes, regionalmente denominados cerros (Figura 5). Também é comum a ocorrência de porções resistentes na meia-encosta constituindo degrau de rocha exposta.

Os solos, predominantes, sobre as colinas são bem desenvolvidos e arenosos com pouca diferenciação entre os horizontes constituídos por Latossolos arenosos e, por vezes, devido ao baixo teor de argila, podem ser classificados como Neossolos. A presença de arenitos com baixa coesão e solos arenosos gera processos acelerados de erosão eólica e hídrica, formando feições como areais, ravinas e voçorocas (Figura 6).

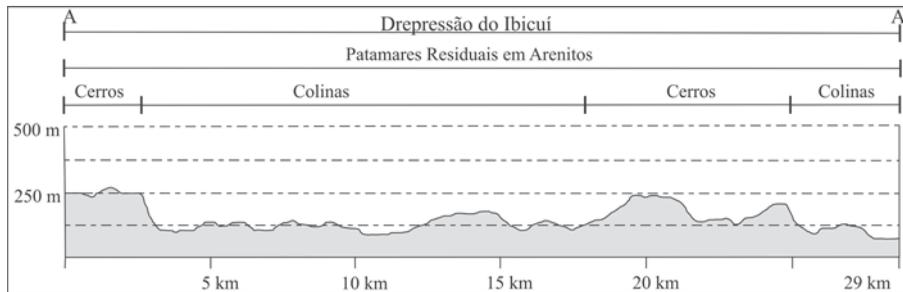


Figura 5 - Perfil do relevo dos Patamares Residuais em Arenitos da Depressão do Ibicuí



Figura 6 - Formas residuais, areais e voçorocas (Modelado de Patamares Residuais em Arenitos)

Unidade I.i.2. - Modelado de Relevo Ondulado em Rochas Friáveis

Este compartimento ocorre na porção leste da Depressão do Ibicuí e corresponde a uma área de 3.296 km², representando 10,5% do total da Bacia do Ibicuí. As altitudes estão entre 100 e 160 metros.

O relevo é formado por vertentes que apresentam amplitudes de 40 a 60 metros e declividade entre 5 e 8%, sendo definidas como formas de colinas (Figura 7) que ocorrem sobre sequência de rochas sedimentares friáveis de diferentes composições, com predomínio de arenitos finos.

Os solos são bem desenvolvidos, caracterizados como Argissolos vermelho-amarelos. Concreções e nódulos de ferro são comuns formando lentes e camadas no solo. Nestes, os

processos erosivos estão marcados pela presença de sulcos/ravinas (Figura 8) e voçorocas (Figura 9), não ocorrendo areais neste compartimento.

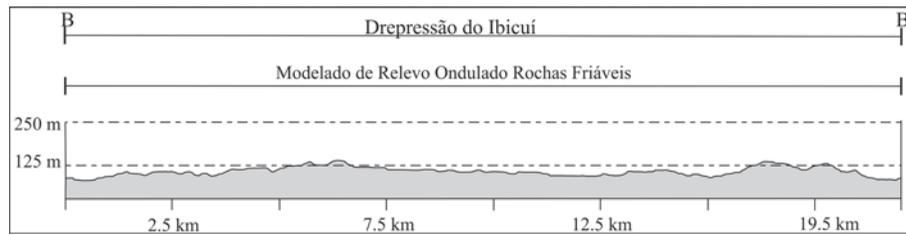


Figura 7 - Perfil do relevo do Relevo Ondulado em Rochas Friáveis da Depressão do Ibicuí



Figura 8 - Colinas com sulcos/ravinas.



Figura 9 - Voçorocas em colinas. Modelado de Relevo Ondulado em Rochas Friáveis)

Unidade I.i.3. – Modelados de Áreas Planas Aluviais

Este compartimento da Depressão do Ibicuí está situado em altitudes entre 80 e 100 metros ocupando uma área de 1.455 km², 4,7% do total da Bacia do Ibicuí.

Forma um relevo de agradação caracterizado por depósitos sedimentares de canal, planície de inundação e terraços nos rios da região. O rio Ibicuí apresenta um leito maior com seção transversal larga e o leito menor com margens

baixas e fundo arenoso. Uma importante característica do leito menor do rio é o desenvolvimento de bancos de areia que indicam a ocorrência de raios mais reduzidos para o leito de estiagem.

A baixa declividade desta unidade forma áreas planas sujeitas a inundações periódicas favorecendo os processos de acumulação e deposição de sedimentos (Figura 10). Os solos são predominantemente do tipo Planossolos arenosos e Gleissolos.



Figura 10 - Área plana aluvial (Modelados de Áreas Planas Aluviais)

Planalto das Missões

Unidade II.i.1. – Modelado de Patamares do Planalto das Missões

Corresponde a porção com altitudes situadas entre 400 e 500 metros ocupando uma área de 5.188 km², 16,6% do total da área, localizado no norte da Bacia do Ibicuí. Esta unidade apresenta como principais características o relevo levemente ondulado junto às nascentes dos principais cursos d'água passando para um relevo mais ondulado com associação de morros, morrotes e colinas. Os cursos da água apresentam um padrão retangular controlado pelas estruturas geológicas. Esta unidade foi dividida em duas sub-unidades devido as diferenças litológicas e pedológicas encontradas no modelado que refletem na dinâmica superficial.

Sub-Unidade II.i.1.A

O relevo é formado por colinas onduladas (Figura 11) com substrato de rochas vulcânicas básicas e ácidas que abrangem uma área de 4.986 km². Os solos variam de mal a bem desenvolvidos, de acordo com a posição no relevo e a porção do derrame em decomposição. Ocorrem Neossolos litólicos e Cambissolos em topos de morros e em vertentes inclinadas, en-

quanto que em vertentes com baixa inclinação e no topo de colinas ocorrem solos do tipo Argissolos e Latossolos argilosos.

Sub-Unidade II.i.1.B

Corresponde a uma pequena porção situada a leste do Planalto das Missões em altitudes superiores a 400 metros. Abrange uma área de 202 km². O relevo é formado por colinas com substrato de rochas vulcânicas associados a grandes manchas de rochas sedimentares arenosas e friáveis. Os solos são desenvolvidos, predominantemente arenosos e com pouca variação entre os horizontes, definidos como Latossolos. Ocorrem processos erosivos acelerados formando voçorocas conectadas à rede de drenagem.

Unidades II.i.2 – Modelados de Rebordo do Planalto

O modelado de Rebordo está localizado na transição entre o Planalto das Missões e a Depressão do Ibicuí. Sua configuração acidentada testemunha a atual fase de evolução do Planalto da Serra Geral. Ocupa uma área de 2.317 km², 7,4% do total da Bacia do Ibicuí com altitudes situadas entre 180 e 400 metros. O relevo é formado por escarpas abruptas associadas a formas de morros e morrotes com declividades superiores a 15% (Figura 12).



Figura 11 - Colinas com drenagem retangular (Modelado de Patamares do Planalto das Missões – Sub-unidade A)

O substrato é vulcânico com *intertraps* de rochas areníticas coesas. Os solos são rasos e pedregosos, com afloramento de blocos de rochas. Movimentos de massa em

vertentes são refletidos pela presença de ressaltos topográficos na meia encosta e depósitos de base, caracterizados como colúvios.



Figura 12 - Relevo de Morros e Morrotes ao fundo (Modelado de Rebordo do Planalto)

Planalto da Campanha

Unidades II.ii.1 - Modelados dos Patamares da Campanha

Os modelados de Patamares da Campanha estão situados ao sul do Planalto da Campanha onde ocorrem as áreas de maior altitude e declividade. Representa 6.453 km², 20,6% do total da Bacia do Ibicuí.

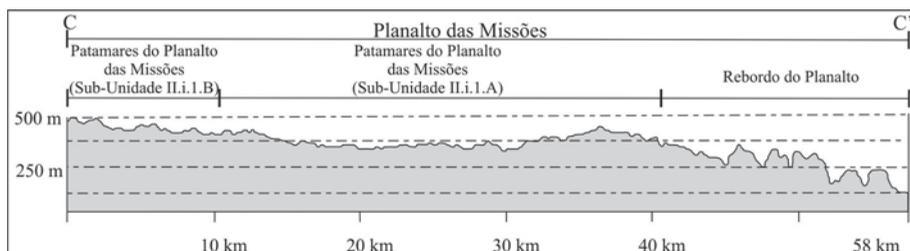


Figura 13 - Perfil do relevo com os Modelados do compartimento do Planalto das Missões.

A Figura 13 mostra um perfil representativo do relevo dos modelados do Planalto das Missões.

As litologias são constituídas por rochas vulcânicas e areníticas onde os solos variam de bem desenvolvidos a rasos. Devido a esses fatores, a unidade foi dividida em duas sub-unidades.

Sub-Unidade II.ii.1.A

Essa porção do modelado corresponde às áreas com maior altitude dos Patamares da Campanha ocupando 3.837 km². A principal característica é o substrato vulcânico e os solos rasos, argilosos e com blocos de rocha próximos a su-

perfície ou imersos na matriz do solo, definidos como Cambissolos e Neossolos litólicos.

Sub-Unidade II.ii.1.B

Nesta porção ocorre ampla exposição de rochas areníticas com rochas vulcânicas formando delgadas capas no topo dos morrotes e colinas situadas nas menores altitudes do Patamares da Campanha. Os solos no topo das colinas são do tipo Argissolos arenosos e ocorrem associados a afloramentos de rochas areníticas coesas e solos rasos com blocos de rocha vulcânica. Abrange uma área de 2.615 km². A Figura 14 mostra o perfil representativo do relevo dos Patamares da Campanha.

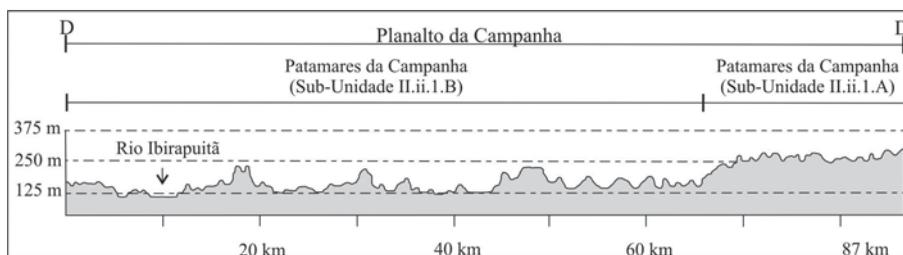


Figura 14 - Perfil do relevo dos Patamares da Campanha do Planalto da Campanha.

Unidade II.ii.2. – Modelados do Baixo Platô Arenítico-Basáltico

O modelado do Baixo Platô Arenítico-Basáltico ocorre na porção centro-norte do Planalto da Campanha com altitudes, em geral, inferiores a 100 metros. Equivale a uma área de 8.206 km², 26,2% do total da Bacia do Ibicuí.

As formas de relevo predominantes são colinas e rampas com declividades inferiores a 5%. O substrato é formado por uma sequência de dois a três derrames com intercalações

de arenitos. Esta unidade foi subdividida devido a diferenças pedológicas encontradas neste modelado.

Sub-Unidade II.ii.2.A

Esta sub-unidade ocorre na porção sul do Baixo Platô do Planalto da Campanha e apresenta um relevo caracterizado por colinas onduladas (Figura 15) com afloramentos de rochas constituindo solos rasos e argilosos (Neossolos e Cambissolos). Perfaz uma área de 5.413 km².

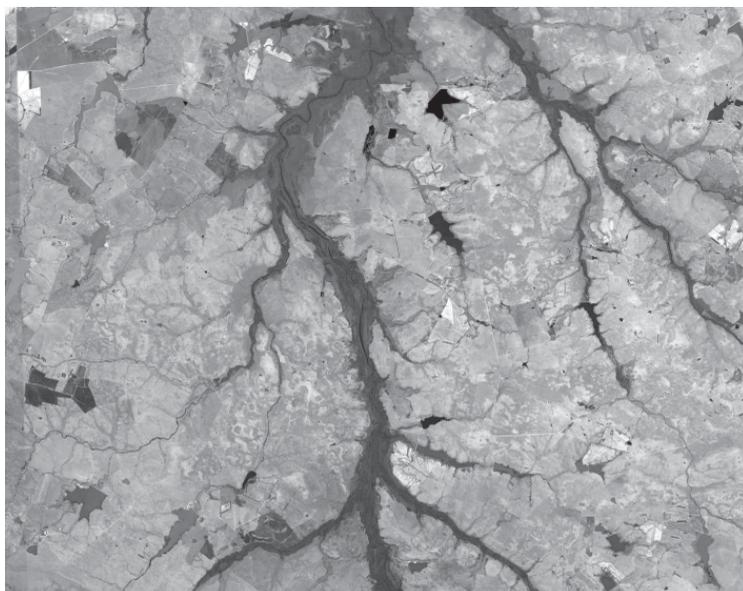


Figura 15 - Sub-Unidade II.ii.2, que ocorre na porção sul do Baixo Platô do Planalto da Campanha, com relevo caracterizado por colinas com solos rasos.

Sub-Unidade II.ii.2.B

Ocorre na porção norte do modelado do Baixo Platô, ocupando área de 2.793 km².

Esta unidade é formada por canais de drenagem relativamente curtos. A proximidade dos grandes rios e o

relevo plano-ondulado gera solos com drenagem deficiente, formando horizonte plíntico (Plintossolos). Ocorrem, ainda, pequenas depressões relacionadas às nascentes dos cursos d'água. Nestas depressões é comum a presença de açudes e barragens (Figura 16).

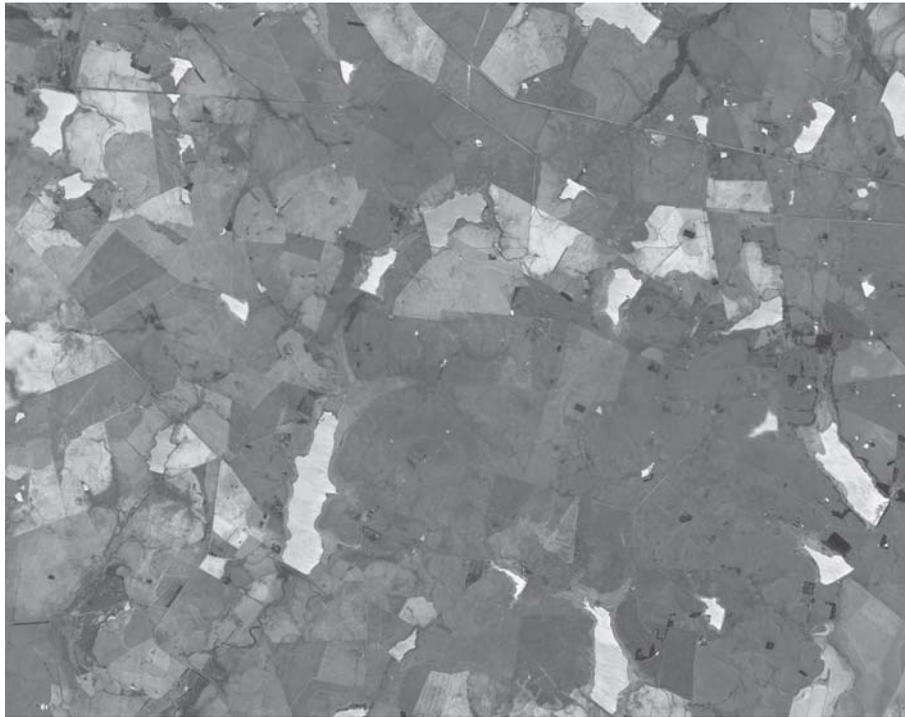


Figura 16 - Sub-Unidade II.ii.2.B que ocorre na porção norte do modelado do Baixo Platô

Unidade II.ii.3 – Modelados das Áreas Planas Aluviais

Forma um relevo plano com declividades inferiores a 2% e altitudes inferiores a 80 metros ocupando uma área de 595.3 km².

O modelado está associado aos depósitos recentes do rio Ibicuí que ocorrem sobre um substrato de rochas vulcânicas. O leito apresenta margens elevadas e o fundo é formado por sedimentos grosseiros. No seu trecho final, até a foz no rio Uruguai, volta a apresentar margens baixas e o leito con-

tinua formado por sedimentos grosseiros associados a depósitos arenosos.

Os solos são de rasos a profundos mal a imperfeitamente drenados constituídos por Planossolos com forte variação textural entre os horizontes A e B. A Figura 17 apresenta um perfil representativo do relevo dos modelados do Baixo Platô Arenítico-Basáltico do Planalto da Campanha.

A tabela 1 apresenta um resumo das principais características dos compartimentos geomorfológicos da Bacia do Ibicuí.

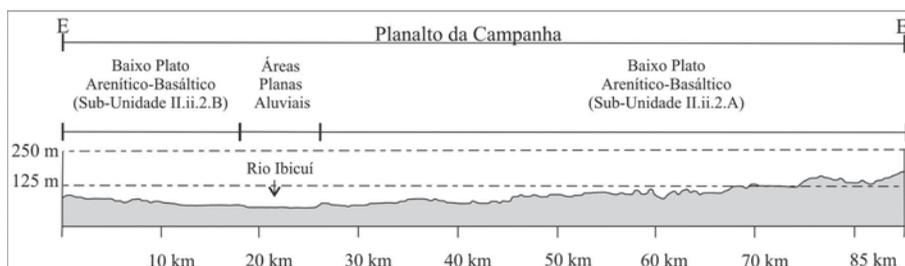


Figura 17 - Perfil do relevo do Baixo-Platô Arenítico-Basáltico do Planalto da Campanha.

Tabela 1 - Características geomorfológicas dos compartimentos

1º Nível	2º Nível	3º Nível	Características
Depressão Periférica do RS	Depressão do Ibicuí	Patamares Residuais em Arenitos	Áreas com altitudes entre 120 e 200 metros constituídas por colinas e morrotes isolados com substrato de arenitos e solos arenosos desenvolvidos com atuação de processos erosivos avançados: areais e voçorocas.
		Relevo Ondulado em Rochas Friáveis	Relevo de colinas em altitudes entre 100 e 160 metros em substrato de arenitos finos, solos argilosos desenvolvidos com ocorrência de sulcos/ravinas e voçorocas.
		Modelados de Áreas Planas Aluviais	Áreas com altitudes entre 80 e 100 metros ocorrendo sobre depósitos recentes e solos areno-argilosos desenvolvidos. Presença de bancos de areia e ilhas associadas ao canal. Ocorrência de terraços fluviais.
Planalto da Serra Geral	Planalto das Missões	Modelados de Patamares das Missões	Compartimento com relevo de colinas em altitudes entre 400 e 500 metros dividido em duas sub-unidades. A primeira corresponde ao substrato formado por derrames vulcânicos e solos argilosos rasos. A segunda a substrato de arenito com solos arenosos desenvolvidos associados a processos erosivos de voçorocamentos.
		Modelados de Rebordo do Planalto	Associação complexa de formas de relevo de morros e morrotes com colinas em altitudes entre 180 e 400 metros. Substrato de derrames vulcânicos intercalados com arenitos <i>intertraps</i> formando solos argilosos e rasos. Ocorrência de depósitos de colúvio e erosões de margem.
	Planalto da Campanha	Modelados Patamares da Campanha	Modelado com altitudes entre 200 e 300 metros constituído por colinas associadas a morrotes e dividido em duas sub-unidades. A primeira corresponde porção abrangida pelos derrames vulcânicos com solos argilosos e rasos. A segunda esta associada ao substrato de arenitos com solos argilo-arenosos.
		Modelado do Baixo Platô Arenítico-Basáltico	Áreas com altitude média de 100 metros constituída por formas de relevo de colinas e rampas. Substrato de derrames vulcânicos intercalados com arenitos e dividida em duas sub-unidades. A primeira associada a solos argilosos e rasos. A segunda a solos areno-argilosos com nível do lençol freático próximo da superfície.
		Modelado de Áreas Planas Aluviais	Áreas com altitudes inferiores a 80 metros ocorrendo sobre substrato de derrames vulcânicos recobertos por depósitos arenosos recentes. Os solos são de rasos a profundos mal drenados.

Considerações finais

Para o ordenamento territorial é necessário compreender o espaço como um conjunto de ações localizadas sobre a dimensão física. A Geomorfologia aparece, então, como ferramenta fundamental para o estudo dos suportes físicos do relevo, tanto à gênese das formas, como no que se refere aos processos morfogenéticos que controlam a evolução da paisagem.

A proposta de hierarquização e mapeamento geomorfológico apresentada, neste trabalho, discriminou unidades do terreno, em escala regional, com características semelhantes e limites claramente estabelecidos.

Atualmente, a caracterização geomorfológica vem apresentando uma posição relevante no planejamento ambiental. Isto se deve ao fato de os processos geomorfológicos desempenharem um papel natural como agentes da evolução do relevo.

Neste trabalho, estabeleceu-se a classificação geomorfológica para a bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, até a hierarquia do terceiro nível taxonômico, onde são identificadas as unidades morfológicas do relevo. Os resultados aqui apresentados indicam uma grande diferenciação na bacia, onde são caracterizadas oito unidades morfológicas, sendo elas: patamares residuais em arenitos; relevo ondulado em rochas friáveis; modelados de áreas planas aluviais; modelados de patamares das missões; modelados de rebordo

do planalto; modelados de patamares da campanha; modelado do baixo platô arenítico-basáltico e modelado de áreas planas aluviais

As novas tecnologias de mapeamento e georreferenciamento oferecem uma documentação mais qualificada para a compartimentação do relevo, estrutura superficial e fisiologia da paisagem. A identificação dos níveis de integração das variáveis nas unidades homogêneas possibilita a interpretação dos indicadores de estabilidade morfodinâmica. Dessa forma, A definição dessas unidades regionais proporciona um avanço para os trabalhos de mapeamento mais detalhado permitindo o conhecimento do contexto geomorfológico e o entendimento da sua reação face a um fator natural ou antrópico que possa provocar a ruptura do equilíbrio dinâmico.

O conhecimento desta realidade possibilita propostas de soluções e planejamento mais consistentes e duradouras.

Agradecimentos

Ao CNPQ pelo apoio financeiro ao desenvolvimento dos trabalhos e a Universidade Federal de Santa Maria.

Referências Bibliográficas

- BAZZAN, T.; ROBAINA, L. E. de. S. Mapeamento de Unidades Geológico-Geomorfológicas da Bacia Hidrográfica do Arroio Curuçu-RS. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia/Conferência Regional de Geomorfologia, 6., 2006, Goiânia. **Anais...** 2006.
- _____. Zoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Arroio Curuçu, oeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Geoambiente On-line**, Goiás: Revista Eletrônica do Curso de Geografia do Campus Jataí – UFG. n. 11, jul-dez/2008.
- CALDAS, J.T. Aspectos geomorfológicos do estado do Rio Grande do Sul. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre 18(2): 253-281, 1938
- CARRARO, C.C **Mapa Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Sul**. FAPERGS – UFRGS/Instituto de Geociências. 1974, 1: 1.000.000.
- CHEBATAROFF, Jorge - 1954 - Regiones naturales de Rio Grande del Sur y del Uruguay - **Anais** da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Volume VI, Tomo I (1951- 1952) - São Paulo, Brasil, 1954.
- DE NARDIN, D.; ROBAINA, L. E. de S. Mapeamento Geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Miracatu, Oeste do Rio Grande do Sul. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia /Regional Conference on Geomorphology, 2006, Goiânia. **Anais...** 2006. p. 1-10.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistematização das Informações sobre Recursos Naturais. **Mapas de Geomorfologia, Geologia e Pedologia**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias>. Acesso em: 20 set. 2007.
- HERMANN, M. L. P, ROSA, R. Relevo. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul**. Rio de Janeiro: 1990. p. 59-83.
- MENEGOTO, E.; SARTORI, P.L. & MACIEL FILHO, C.L. **Nova Sequência Sedimentar sobre a Serra Geral no Rio Grande do Sul**. Publicação Especial. Santa Maria. 1968.
- MOREIRA, A.A.N. & LIMA, G.R. Relevo In: IBGE, Departamento de Geografia, **Geografia do Brasil, Região Sul**, v5, p.1-37, 1977.
- MOREIRA, C. V. R.; PIRES NETO, A. G. Clima e Relevo. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.
- MÜLLER FILHO, I. L. **Notas para o Estudo de Geomorfologia do Rio Grande do Sul, Brasil**. Publicação Especial n. 1. Santa Maria: Imprensa Universitária. UFSM. 1970.
- NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)**. Disponível em: <<ftp://e0srp01u.ecs.nasa.gov/srtm/version2>>. NOGUEIRA, P. C. Regiões fisiográficas do Estado do Rio Grande do Sul. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 6(64)- 337-346, 1948.
- PAULA, P. M. **Mapeamento de Unidades Litomorfológicas em Bacias Hidrográficas com processos de Arenização**, Alegrete-RS. , 2006. 69 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- ROBAINA, L. E. de S.; TRENTIN, R.; DE NARDIN, D.; BAZZAN, T. Atlas Geoambiental de São Borja. Santa Maria: Lageolam, 2006. v. 01. 59 p.
- ROSS, J. S. Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista Geografia**. São Paulo, IG-USP, 1992.
- STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002.
- SUERTEGARAY, D. M. A., *et al.* **Atlas de Arenização: Sudoeste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Coordenação e Planejamento, 2001. v. 1. Atlas.
- TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. S. Metodologia para Mapeamento para Mapeamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 11, 2005. **Anais...** 2005.
- TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. de S. Mapeamento Morfolitológico da Bacia Hidrográfica do Rio Itú. In: VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/regional Conference on Geomorphology, 2006, Goiânia. **Anais...**, 2006. p. 1-15.
- TRENTIN, R. **Definição de Unidades Geoambientais na bacia hidrográfica do Rio Itu.- Oeste do Rio Grande do Sul**. 2007. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.
- _____. **Mapeamento do Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Itu - Oeste do Rio Grande do Sul**. Geografia. Ensino & Pesquisa, v. 12, p. 361-375, 2008.
- VERDUM, R. Approche Géographique des “Deserts” Dans les Communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana, Etat du Rio Grande do Sul, Bresil. Université de Toulouse Lè Mirail – UFR de Géographie/ Aménagement: Toulouse, 1997. **Tese de Doutorado**, 211p.
- WILDNER, W; RAMGRAG, G. E.; LOPES R. da C.; IGLESIAS, C. M. da F. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. 1:750000. CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Porto Alegre, RS. 2006.