



CARTOGRAFIA GEOMORFOLÓGICA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS NO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Dionara De Nardin - Mestre em Geografia. Pesquisadora do Laboratório de Geologia Ambiental - UFSM. diodenardin@yahoo.com.br.

Luís Eduardo de Souza Robaina - Professor Dr. do Depto de Geociências da UFSM e do PPGGea da UFRGS. - Laboratório de Geologia Ambiental – UFSM.
lesrobaina@yahoo.com.br.

RESUMO: O presente artigo aborda a temática da cartografia geomorfológica na região oeste do Rio Grande do Sul, afetada por acelerados processos erosivos. Usa como fundamentação as propostas de interpretação geomorfológica elaboradas por Ab'Sáber (1969) e Tricart (1977) e que mais recentemente foram estudadas por Ross (1990, 1992), tendo como premissa o planejamento ambiental. A partir dessa assertiva, o produto final foi definido por unidades geomorfológicas, em seis níveis taxonômicos, através da compreensão da funcionalidade da paisagem.

Palavras-chave: mapeamento geomorfológico, Geomorfologia, Bacias Hidrográficas

ABSTRACT: This article addresses the topic of geomorphological mapping in the western region of Rio Grande do Sul, affected by erosion accelerated. Uses as the basis the proposals geomorphological interpretation prepared by Ab'Sáber (1969) and Tricart (1977) and more recently been studied by Ross (1990, 1992), taking as its premise the planning environment. From this assertion, the end product was defined by geomorphologic units in six taxonomic levels, by understanding the functionality of the landscape.

Keywords: geomorphological mapping, geomorphology, hydrographic basin

1 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. A cartografia geomorfológica é um instrumento de análise e de

síntese da pesquisa geomorfológica e, conforme, Ross (1990) as formas de relevo e os processos geomorfológicos têm grande importância, tanto pelo fato de constituírem o substrato físico sobre o qual se desenvolvem as atividades humanas, como por responderem, muitas vezes de forma agressiva as alterações provocadas por tais atividades.

Por ser uma porção de grande diversificação topográfica e geológica, o estado do Rio Grande do Sul, apresenta uma série de estudos de identificação e mapeamento das diferentes características fisiográficas. Citam-se os trabalhos pioneiros de Caldas (1938) e Nogueira (1948). No ano de 1954, Chebataroff apresentou uma nova divisão fisiográfica do Uruguai e Rio Grande do Sul, acrescentando duas novas regiões que se subdividem em sub-regiões. O autor apresenta, pela primeira vez, a região denominada Cuesta basáltica de Haedo, na região oeste do estado. Em 1977, Moreira e Lima apresentam, pela primeira vez, uma divisão utilizando a proposta de taxonomia e determinando regiões morfoestruturais, unidades e subunidades estruturais. Nesta mesma linha, foi desenvolvido um importante trabalho pelo Projeto Radam-Brasil, incorporado pelo IBGE, em 1986, que levantou dados sobre diversos temas que produziram informações relevantes para a definição de formas homogêneas de relevo, fazendo uma divisão em Domínios Morfoestruturais, Regiões Geomorfológicas e Unidades Geomorfológicas.

O presente estudo localiza-se no oeste do Estado do Rio Grande do Sul e compreende os limites físicos das bacias hidrográficas existentes entre os municípios de São Francisco de Assis e Manoel Viana. A área total das bacias hidrográficas abrange cerca de 1.500 km², entre as coordenadas geográficas de longitude 55°49'55" e 55°00'38" oeste e latitude 29°18'36" e 29°37'16" sul. As bacias hidrográficas são delimitadas de leste para oeste pelo Arroio Miracatu, Arroio Caraguataí, Restinga do Salso, Arroio Piraju e Lajeado Cunha (Fig. 01).

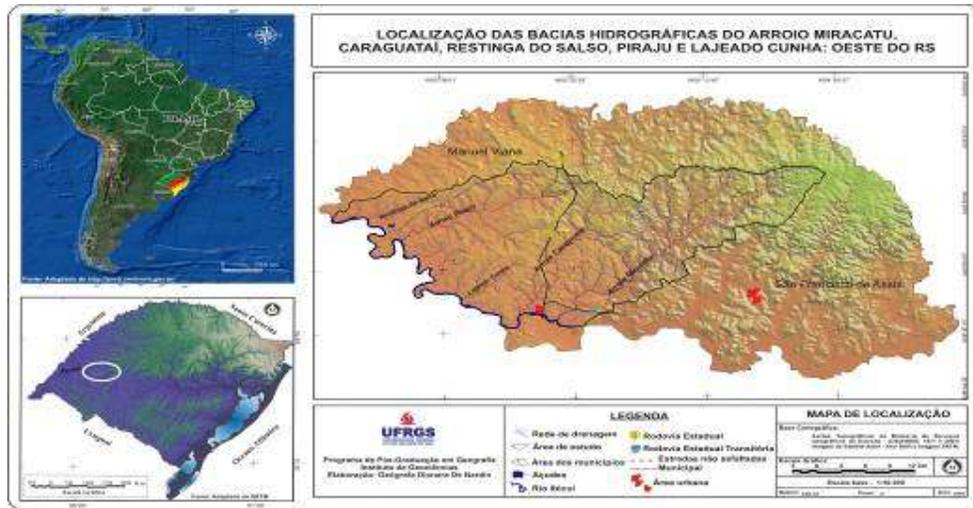


Figura 1: Localização das bacias hidrográficas nos municípios de São Francisco de Assis e Marcel Viana.

Figura 01 – Localização da área de estudo.

A partir do exposto, o presente artigo tem por objetivo contribuir com os estudos geomorfológicos desenvolvidos no oeste do Rio Grande do Sul, uma vez que apresenta uma série de levantamentos do meio físico, em escala mais detalhada, que refletem o processo de dinâmica atual. Na região oeste, especificamente, destacam-se contribuições que serviram de base para a presente discussão, como o 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) onde 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. Além desses, os trabalhos dos pesquisadores do Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) que desenvolvem mapeamentos temáticos caracterizando as formas e feições do relevo, substrato litológico e solos, além dos processos de dinâmica superficial (BAZZAN e ROBAINA, 2006, 2008; DE NARDIN e ROBAINA, 2006, 2009; PAULA, P., 2006; TRENTIN e ROBAINA, 2005, 2006; TRENTIN, 2007).

2 MATERIAL E MÉTODO

O recorte espacial para o estudo da paisagem na presente pesquisa representa os limites físicos de bacias hidrográficas. A base cartográfica utilizada foram as cartas topográficas elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográfico (DSG/IBGE, 1977 e 2007) do Ministério do Exército, na escala 1:50.000, que após serem atualizadas permitiram a definição do mapa base da área de estudo.

A área de estudo abrange sete cartas topográficas definidas por: Caraguataí (SH. 21-X-D-I-3), Vila Kramer (SH. 21-XD- I-4), Manoel Viana (SH. 21-X-D-IV-1), São Francisco de Assis (SH. 21-X-D-IV-2); Chalé (SH. 21-X-C-III-3), Arroio Piraju (SH. 21-X-CIII-4), Passo Novo (SH. 21-X-CVI- 2). As imagens de satélite dos sensores Landsat 5 TM e 7 ETM+, CBERS 2B, Aster, Ikonos, os modelos digitais de elevação do SRTM, e fotografias aéreas de baixa altitude, integraram o material cartográfico disponível para a execução da pesquisa.

A construção de um banco de dados georreferenciado no *software* SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) em associação com o ArcGIS, contendo todas as informações dos levantamentos, contribuiu para a organização e manipulação dos dados, além de permitir uma maior percepção das inter-relações e sistematizações entre os elementos constituintes da paisagem. Através do modelo numérico do terreno (MNT) foi possível materializar informações georreferenciadas e analisar sua abrangência geográfica, podendo ser representado pelas grades regular e triangular.

O mapa de declividade foi elaborado a partir de uma nova grade de declividade, cuja entrada é a grade triangular ou TIN (Triangular Irregular Net Work), do tipo Delaunay. Este mapa foi fatiado nas seguintes classes de declividade estabelecidas pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo) como <2%, 2-5%; 5-15%; >15%. Em campo, as rochas e solos foram investigados e descritos por suas características físicas, como cor, textura, espessura e estruturas presentes.

A definição geomorfológica da presente pesquisa direciona-se nas propostas de interpretação geomorfológica elaboradas por Ab'Sáber (1969) e Tricart (1977) e que mais recentemente foram estudadas por Ross (1990, 1992), tendo como premissa o planejamento ambiental através de uma proposta taxonômica (Fig. 02).

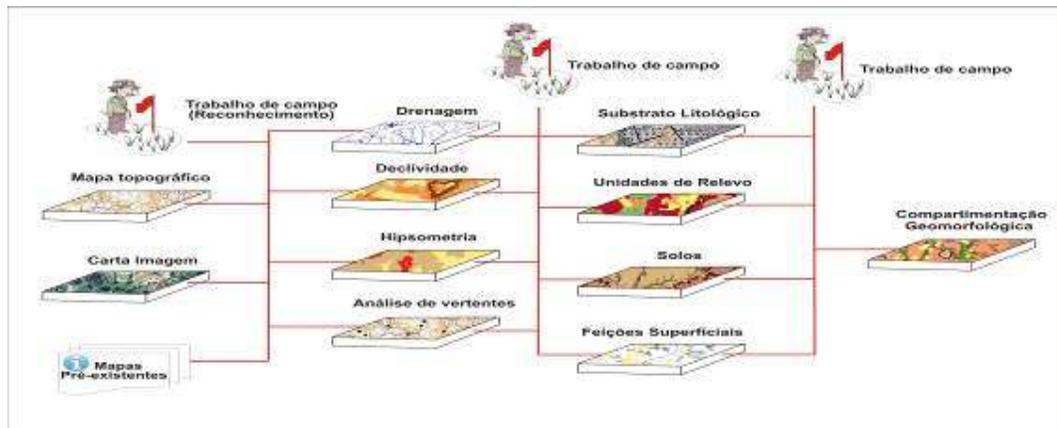


Figura 02 - Esquema dos documentos levantados e desenvolvidos para a compartimentação geomorfológica. Elaboração: De Nardin, 2009.

Os dois primeiros níveis de classificação geomorfológica foram trabalhados em escala 1:250.000 e o terceiro nível em escala de levantamento 1:100.000, em trabalho de identificação geomorfológica na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí¹. A partir do quarto nível de análise, foi utilizado o recorte de estudo, na escala 1:50.000, através da identificação dos padrões de formas semelhantes (4º nível), dos padrões de tipos e setores de vertentes (5º nível) e das formas menores, resultantes dos processos erosivos atuais ou dos depósitos atuais (6º nível).

3 RESULTADOS

A área de estudo integra a porção de terra drenada pelas bacias hidrográficas do Lajeado Cunha, Piraju, Restinga do Salso, Caraguataí e Miracatu, compondo uma faixa da margem direita do Rio Ibicuí. A bacia do Rio Ibicuí faz parte da grande bacia do Rio Uruguai, e possui 36.397,69 km², situados na fronteira oeste do Estado. De modo geral, as bacias hidrográficas apresentam formas de relevo diversas, mas predominando uma morfologia colinosa, com interflúvios amplos e vertentes convexas.

As seqüências litológicas estão associadas aos eventos finais da Bacia do Paraná e, as mais recentes, associadas às áreas de acumulação, formando os depósitos aluviais do rio Ibicuí e seus afluentes. Os solos predominantes nas bacias hidrográficas são profundos,

¹ Trabalho desenvolvido no Laboratório de Geologia Ambiental por Robaina, Trentin, Bazzan, Reckziegel e De Nardin (2008).

arenosos e friáveis, com pouco material ligante, desenvolvidos sobre substrato de arenitos. As feições superficiais identificadas na área de estudo compreendem formas de erosão e de deposição, constituídas pelos areais, ravinas e voçorocas, afloramentos de rochas e os depósitos de tálus e colúvio, além de barragens, identificadas como feições antrópicas.

3.1 Compartimentação geomorfológica - As características geomorfológicas constituem o produto integrador das formas e dos processos naturais e antrópicos que atuaram, e que ainda atuam sobre os componentes do meio físico. A compartimentação geomorfológica da área de estudo engloba as características morfométricas e morfológicas e os processos morfodinâmicos e morfogenéticos do relevo. Para chegar a esta caracterização do relevo, se faz necessário estabelecer relações entre os vários elementos do meio físico que vão compor a análise geomorfológica, e serão incorporados através da representação de seis escalas de hierarquia.

Os primeiros níveis de compartimentação geomorfológica segue a definição de Robaina *et al.* (2008). No presente trabalho foram definidos o quarto, quinto e sexto nível de compartimentação. O **quarto nível** foi identificado pelo padrão de características semelhantes e mapeado na escala 1:50.000 (Fig. 03). Associados a Depressão foram determinados: colinas suaves de arenito, colinas onduladas no médio e alto curso, morrotes isolados de arenito, cornijas de arenito e rampas alúvio-colúvio dos arroios. Derivados do Planalto da Serra Geral: colinas em rochas vulcânicas de altitudes elevadas, morros e morrotes de vulcânica, morrotes isolados, colinas suaves de vulcânica intercalada com arenitos e rampas alúvio-colúvio do Rio Ibicuí (Quadro 1). O **quinto nível** é definido pelos padrões de vertentes e topos que ocorre em cada modelado. O **sexto nível** é caracterizado pelas feições superficiais que ocorrem na área de estudo.

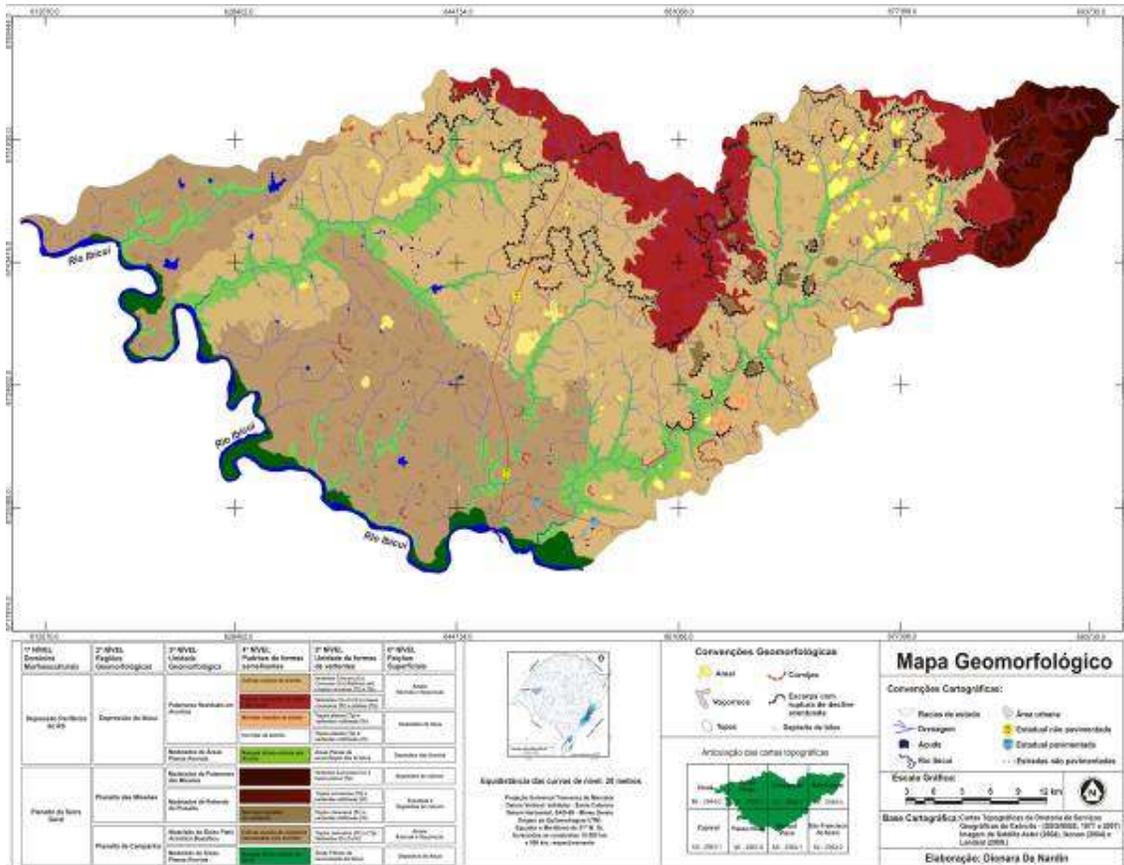


Figura 03 - Mapa geomorfológico da área de estudo.

Quadro 1: Distribuição dos níveis de compartimentação geomorfológica na área de estudo.

1º NÍVEL Domínios Morfoesculturais	2º NÍVEL Regiões Geomorfológicas	3º NÍVEL Unidade Geomorfológica	4º NÍVEL Padrões de formas semelhantes	5º NÍVEL Padrão de Vertentes e topos	6º NÍVEL Feições Superficiais
Depressão Periférica do RS	Depressão do Ibicuí	Patamares Residuais Arenitos	Colinas suaves de arenito	Vertentes Côncava (Cc) Convexas (Cv) Retilíneas (Vr) Topos planos (Tp) Topos convexos (Tc)	Arenais Ravinas Voçorocas
			Colinas onduladas no médio e alto curso	Vertentes (Cc, Cv e Vr) Topos planos (Tp) Topos convexos (Tc)	
			Cornijas de arenito	Topos planos (Tp) Vertentes Retilíneas (Vr)	Depósito de tálus
		Morrotes isolados de arenito	Topos planos (Tp) Vertentes Retilíneas (Vr)		
		Modelados de Áreas Planas Aluviais	Rampas alúvio- colúvio dos Arroios	Áreas planas de acumulação	Depósitos dos Arroios

Planalto da Serra Geral	Planalto das Missões	Modelados de Patamares das Missões	Colinas Vulcânicas em altitudes elevadas	Vertentes Convexas (Cv) Topos planos (Tp)	Depósito de colúvio
		Modelados de Rebordo do Planalto	Morros e morrotes de rocha vulcânica	Vertentes retilíneas (Vr) Topos convexos (Tc)	Escarpas Depósito de colúvio
			Morrotes isolados de rocha vulcânica	Topos convexos (Tc) e vertentes retilíneas (Vr)	
	Planalto da Campanha	Modelado do Baixo Platô Arenítico-Basáltico	Colinas suaves de vulcânica intercalada com arenitos	Vertentes (Cc, Cv e Vr) Topos convexos (Tc) Topos planos (Tp)	Areais Ravinas Voçorocas
		Modelado de Áreas Planas Aluviais	Rampas alúvio-colúvio do Ibicuí	Áreas Planas de acumulação	Depósitos Do Ibicuí

3.1.1 Colinas suaves de arenito - Este compartimento representa a unidade mais significativa da bacia (Fig. 04), com 437,02 km², formada por um relevo de colinas suaves, onde predominam inclinações inferiores a 15%, e amplitudes médias em torno de 10 metros, por vezes, ocorrem porções mais onduladas e inclinações que podem chegar a 15%. As altitudes variam entre 120 a 200 metros, podendo chegar a 300 metros no alto curso das bacias. O substrato rochoso predominante nessas áreas são arenitos de origem fluvial.

Quando friáveis tais arenitos são facilmente intemperizados, o que permite configurar um modelado de paisagens suaves, típica deste compartimento de colinas suaves, com vertentes convexas, arredondadas e de média altitude. Os solos, predominantes, sobre as colinas são bem desenvolvidos e arenosos apresentando perfil de alteração homogêneo. Estes solos, classificados como latossolos ou neossolos arenosos, são os mais característicos da área. As feições superficiais nas colinas suaves, onde o processo de dissecação é mais acentuado, associam a áreas de arenito friável e solo arenoso, processos de dinâmica superficial de erosão avançada, que proporcionam a geração de areais, ravinas e voçorocas, conforme identificado no mapa geomorfológico.



Figura 04: Fotografias (A e B) exibindo a ocorrência de colinas areníticas na paisagem de estudo. (C) Colinas com processo de voçorocamento e arenização, ao fundo morrotes de arenito com topo plano e topo convexo, inseridos dentro da unidade de colinas. Fonte: Trabalho de campo, 2007 e 2008.

O relevo inscrito nas colinas suaves de arenito das bacias hidrográficas analisadas apresenta um predomínio de segmentos de vertente convexas, com baixa declividade. Porém, o que se vê nestas colinas é que o perfil das vertentes costuma combinar várias formas geométricas, entre os divisores de águas e o fundo dos vales. Nas baixas vertentes próximos aos canais fluviais ocorre uma ruptura de declive tornando o perfil côncavo, com ocorrência de hidromorfismo. Os topos das colinas, nas vertentes alongadas, costumam ser convexas, e os interflúvios apresentam forma de topo plano.

3.1.2 Colinas onduladas no médio e alto curso - As colinas onduladas foram associadas aos modelados residuais de arenito por representarem porções de relevo que resistiram aos processos erosivos e se mantiveram na topografia das colinas suaves. O substrato predominante é de rochas vulcânicas com associação de arenito intertrápico.

Esta unidade totaliza 165,70 km², onde predominam colinas de topos convexas, ocorrendo formas de morrotes associados (Fig. 05). Nestes locais, a drenagem apresenta-se com maior densidade relacionada às rochas vulcânicas que são mais impermeáveis. Estas colinas aparecem em áreas de até 300 metros de altitude com declividades entre 5 e 15%. Nestas áreas desenvolvem-se solos novos com pouca alteração, conhecidos como Neossolos litólicos.



Figura 05: Fotografias mostrando as colinas associadas com morrotes. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

As feições superficiais encontradas nas colinas onduladas ocorrem de forma bem dispersa, desenvolvendo ravinas e voçorocas e areais de pequena extensão, nas porções de arenito aflorante, e depósitos de colúvio na base das colinas e escarpas. Nas colinas onduladas do médio e alto curso, as vertentes predominantes são convexas, ocorrendo vertentes côncavas e retilíneas associadas. A ocorrência de segmentos de vertentes do tipo côncavo ocorre associada às porções de fundo de vale, e as vertentes retilíneas associam-se as áreas de maiores inclinações, junto às escarpas e aos morrotes testemunhos. Os topos se distribuem em convexos e planos.

3.1.3 Cornijas de arenito - É comum a ocorrência de porções resistentes na meia-encosta das colinas, constituindo cornijas de rocha exposta e topos planos. As cornijas apresentam tamanhos variados e são formadas por afloramentos em forma de blocos de rochas areníticas de origem eólica e fluvial que resistiram na topografia, devido, a concentração de ligantes como sílica e óxidos de ferro que dão coesão as rochas e oferecem maior resistência as camadas formando degraus na meia encosta (Fig.06).



Figura 06: Cornijas em arenito formando degraus de topos planos. Fonte: Trabalho de campo, 2009.

As formas de relevo de cornijas e morrotes aparecem na topografia de colinas de arenitos friáveis, devido à resistência que se estabelece a partir de camadas sub-horizontais, que geram morrotes de topo plano e convexo com vertentes íngremes e cornijas de topo plano.

3.1.4 Morrotes isolados de arenito - As formas residuais, identificadas como morrotes de arenito, ocorrem devido à maior resistência dada aos processos erosivos, mantendo uma topografia acidentada, com cotas elevadas, constituindo verdadeiras feições residuais dissecadas, regionalmente denominados de cerros (Fig. 07). Esta unidade compreende uma área de 8,79 km², onde predominam declividades superiores a 15%. No alto curso das bacias hidrográficas, os morrotes isolados apresentam altitudes superiores a 200 metros, no baixo curso estes morrotes de arenito não ultrapassam os 180 metros.

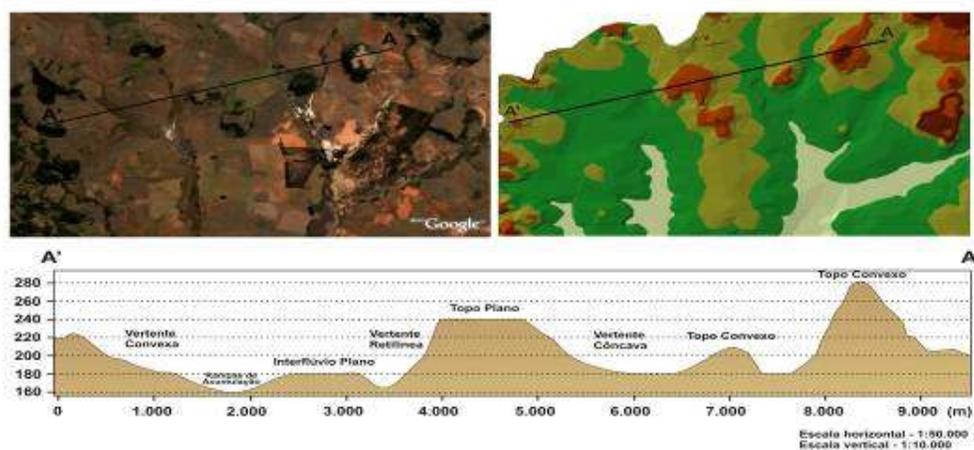


Figura 07: Fotografias destacando morrotes (cerros) isolados de arenito. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

Próximo as vertentes dos morrotes isolados e das cornijas, comumente ocorrem, depósitos de tálus e o desenvolvimento de vegetação na vertente menos ensolarada. Na base de muitos morrotes e cornijas, observa-se que os processos erosivos são mais acentuados, o que culmina com o desencadeamento de feições erosivas e acumulativas.

3.1.5 Rampas alúvio-colúvio dos Arroios - Esta unidade compreende 146,59 km², onde o relevo apresenta uma topografia plana, com o predomínio de rampas e declividades menores de 5%. As altitudes predominantes são de 120 metros, atingindo 200 metros no alto curso. Esta unidade é composta por depósitos recentes formados por fragmentos originados de rochas vulcânicas e sedimentares, que através dos processos de dinâmica superficial

acumularam-se nas áreas de fundo de vale, formando as planícies de acumulação dos arroios. Os solos são hidromórficos com baixa capacidade de drenagem (Fig.08).



Figura 08: Depósitos quaternários ao longo dos arroios. Fonte: Imagem de satélite Ikonos e foto aérea – Lageolam, 2004.

As rampas alúvio-colúvio são formadas pelas áreas planas dos vales, identificadas pelas áreas de acumulação dos arroios Miracatu, Caraguataí, Pirajú, Restinga do Salso e Lajeado Cunha. Por apresentarem, em sua maioria, margens planas, estes arroios apresentam várzeas sujeitas a inundações.

3.1.6 Colinas em rochas vulcânicas de altitudes elevadas - Esta unidade apresenta 16,29 km², formado por colinas onduladas com patamares planos em altitudes superiores a 360 metros e com substrato de rochas vulcânicas (Fig. 09). Nestas porções ocorrem seqüências de derrames formando patamares nos locais de contato, onde ocorre o acúmulo de água e pequenas depressões relacionadas às nascentes dos cursos d'água.

Os solos variam de mal a bem desenvolvidos, de acordo com a posição no relevo e a porção do derrame em decomposição.



Figura 09: Fotografias mostrando as colinas em altitudes elevadas. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

As colinas pertencentes a este modelado apresentam características de vertentes convexas de vales encaixados. Os padrões das colinas em altitude diferem dos demais por

serem áreas de topos, formadas por patamares aplainados e uma maior concentração de nascentes.

3.1.7 Morros e morrotes de rocha vulcânica - Os morros e morrotes abrangem uma porção de 54,97 km² no alto curso da bacia, locais que apresentam vertentes retilíneas entalhadas, que formam vales encaixados de encostas íngremes. Ocorrem surgências nas porções de contato, como os solos são rasos e as vertentes íngremes há restrições para o uso e ocupação. Aparecem ainda, escarpas abruptas associadas às seqüências de derrames (Fig. 10). Os solos são de cor escura, aparecem em algumas porções de forma rasa, misturados as rochas e profundos em outras, resultado da decomposição das rochas eruptivas. A erosão e a queda de blocos são os processos de dinâmica superficial presentes nestas áreas.

Nos morros e morrotes as feições superficiais estão representadas pelas escarpas e depósitos de colúvio.



Figura 10: Fotografias com morros e morrotes de vulcânica ao fundo. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

3.1.8 Morrotes isolados de rocha vulcânica - Esta feição de relevo conhecida como “morros testemunhos”, indica o recuo erosivo da escarpa do Rebordo do Planalto, da qual faziam parte antes de ficar individualizados, sendo mantidos por uma camada de rocha mais resistente que as inferiores. Compreende a menor unidade da bacia, com 8,13 km² formados por morrotes. Esta unidade é definida pela ocorrência de formas isoladas de morrotes com vertentes retilíneas de topos convexos ou quase planos (Fig. 11) e, em geral, vegetados. Os solos característicos desta unidade são solos pouco espessos, definidos pela associação de cambissolos e neossolos.

Ocorrem processos erosivos e movimentos de massa devido às altas declividades das encostas. Movimentos de massa em vertentes são refletidos pela presença de ressaltos

topográficos na meia encosta e depósitos de base, caracterizados como colúvio. Os padrões de morros e morrotes e de morrotes isolados apresentam vertentes retilíneas e topos planos.



Figura 11: Fotografias mostrando morrotes isolados de rocha vulcânica. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

3.1.9 Colinas suaves de rocha vulcânica intercalada com arenitos - Esta unidade pertencente ao baixo platô arenítico-basáltico representa 351,72 km² do total da área de estudo. Ocorrem em altitudes menores que 160 metros e em declividades predominantes menores que 5% (Fig. 12). Os derrames nessas áreas são pouco espessos, possibilitando a ocorrência de intercalações de arenitos que por vezes formam “janelas”. Os solos encontrados nesta unidade compreendem uma associação de neossolos e cambissolos, apresentando um perfil de alteração pouco desenvolvido.



Figura 12: Fotografias mostrando colinas em rochas vulcânicas intercaladas com arenitos. Fonte: Trabalho de campo, 2008 e 2009.

As vertentes côncavas e convexas encontram-se distribuídas ao longo de toda a área de colinas, sem haver predominância significativa de nenhuma delas.

3.1.10 Rampas alúvio-colúvio do Rio Ibicuí- Na área de estudo, o Rio Ibicuí forma canais meandantes com extensa planície de inundação, em uma área total de 53,46 km². Os depósitos arenosos formando praias e ilhas é a principal característica da região (Fig. 13). Os

processos erosivos das bacias hidrográficas e a utilização da água do rio têm aumentado o assoreamento e o impacto no canal.



Figura 13: Fotografias exibindo depósitos do Ibicuí na área de estudo e rampas de acumulação do rio.
Fonte: Fotografias aéreas – Lageolam, 2004.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cartografia geomorfológica é um instrumento de análise e de síntese da pesquisa geomorfológica e serve como importante base para o planejamento ambiental. Dessa forma, o presente estudo teve por objetivo contribuir com os estudos geomorfológicos desenvolvidos na região oeste do Rio Grande do Sul, bacia do rio Ibicuí, onde ocorrem importantes processos erosivos. Apresentou ainda, uma série de levantamentos do meio físico, em escala de semi-detulhe e de detalhe, que refletem o processo de dinâmica atual. A partir dos dados apresentados, conclui-se que os elementos do meio físico, como relevo, hidrografia, solos, litologias, e os processos superficiais, condicionam e formam a geomorfologia de bacias hidrográficas do oeste do Rio Grande do Sul.

5 AGRADECIMENTOS

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado e ao CNPq pelo auxílio à pesquisa com apoio financeiro (Processo n.º 475765/2007-9).

6 REFERÊNCIAS

- AB' SÁBER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas do Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n.18, p. 1-22, 1969.
- 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

CHEBATAROFF, J. 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.

DE NARDIN, D.; ROBAINA, L. E. de S. Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: Bacia hidrográfica do Arroio Miracatu. **Revista Geografia (Rio Claro)**, São Paulo, 19 p. 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento de recursos naturais do projeto RadamBrasil**. Folha SH.21. Santiago e Alegrete. Rio de Janeiro, 1973.

MOREIRA, A.A.N. & LIMA, G.R. Relevo In: IBGE, Departamento de Geografia, **Geografia do Brasil, Região Sul**, v5, p.1-37, 1977.

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. S.; TRENTIN, R.; BAZZAN, T. RECKZIEGEL, E. W.; DE NARDIN, D. Proposta de Compartimentação Geomorfológica da Bacia do Ibicuí, Oeste do RS. Seminário Latino-Americano de Geografia Física. **Anais**. Santa Maria, 2008.

ROSS, J. S. **Geomorfologia. Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

_____. Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista Geografia**. São Paulo, IG-USP, 1992.

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.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE/SUPREN, 1977. 97 p.

VERDUM, R. **Approche Géographique des “Deserts” Dans les Communes de São Francisco de Assis et Manuel Viana - Etat du Rio Grande do Sul, Brésil**. Tese de Doutorado. França: Université de Toulouse Le Mirail - UFR de Géographie, 1997. 211p.

VERDUM, R., *et al.* **Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 319 p.