



Unidades geomorfológicas em municípios da Quarta Colônia do Rio Grande do Sul

Gerson Jonas Schirmer*

Luís Eduardo de Souza
Robaina**

Romário Trentin**

Resumo: Este artigo apresenta um mapeamento de unidades geomorfológicas que engloba os municípios de Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Pinhal Grande e Nova Palma-RS, onde as unidades geomorfológicas representam a integração dos elementos físicos da área de estudo, frente aos processos envolvidos na organização da paisagem local. A metodologia é fundamentada nas contribuições da ciência geográfica, utilizando como ferramenta SIGs (Sistemas de Informação Geográfica). Através de uma representação de síntese, foram definidas 8 unidades geomorfológicas que caracterizam a paisagem desses municípios: rampas de depósitos colúvios-alúvio do Jacuí, rampas de depósitos colúvios-alúvio dos arroios, colinas em rochas sedimentares, colinas em rochas vulcânicas, colinas em rochas friáveis do Planalto, Patamares entre-escarpas, morros e morrotes isolados, associação de morros e morrotes do rebordo.

*Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Maria

** Professor Doutor do Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Maria

Geomorphological units in the Quarta Colônia municipalities of Rio Grande do Sul

Abstract: This paper presents a mapping of geomorphological units of the Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Pinhal Grande-RS and Nova Palma municipalities. The geomorphological units represent the integration of the physical elements of the study area and by processes involved in organization of the local landscape. The methodology is based on the contributions of geographical science, using GIS (Geographic Information Systems) as an analysis tool. Through a representation of synthesis, 8 geomorphological units were defined that characterize the landscape of these municipalities: ramp of the colluvium-aluvio deposits of the Jacuí river, ramp of the colluvium-aluvio deposits of the streams, hills on sedimentary rocks, hills on volcanic rocks, hills on friables rocks of the Plateau, levels among slope, isolated butte, join of the butte on scarp of the plateau.

Palavras-chave:

Municípios; Quarta Colônia; Geomorfologia; SIGs.

Key-Words:

Municipalities; Quarta Colônia; Geomorphology; GIS.

Introdução

Os estudos das morfologias terrestres tem despertado cada vez mais o interesse por parte dos pesquisadores, principalmente após meados do século XX, quando as pesquisas começaram a indicar as consequências das alterações do relevo e demais sistemas naturais resultantes da ação humana no processo de produção do espaço geográfico.

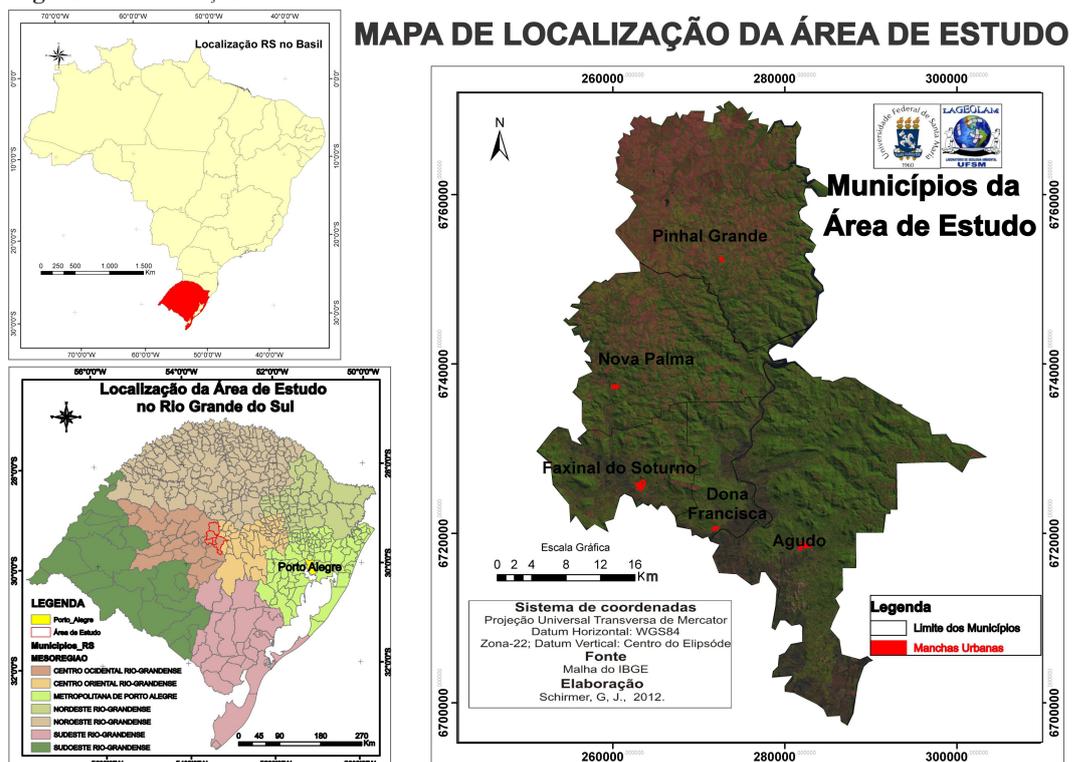
Este trabalho apresenta o mapeamento geomorfológico dos municípios de Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Pinhal Grande e Nova Palma-RS (Figura 1), localizados na região Centro Ocidental do Estado do Rio Grande do Sul, inseridos na Microrregião Geográfica de Restinga Seca e por questões culturais, turísticas e econômicas fazem parte, na atualidade, da Quarta Colônia. O nome da região foi definido por ser a quarta área de assentamento para os imigrantes italianos que vieram para o Rio Grande do Sul no século XIX. O local escolhido ficava distante dos demais núcleos de imigração italiana. Foi criada em 1877 e recebeu o nome de Colônia Silveira Martins, homenagem ao senador gaúcho que defendia o processo de imigração italiana para o Estado.

O relevo é caracterizado por porções de áreas planas junto ao rio Jacuí, colinas distribuídas em todas as altitudes e relevo de morros e morrotes com escarpas íngremes que formam uma faixa leste-oeste no centro-norte da área.

Em termos geológicos, os municípios em estudo estão inseridos no limite meridional da Bacia do Paraná, constituída por rochas sedimentares eólicas e fluviais e vulcânicas ácidas e básicas que recobrem 1.500.000 km² do território Sul Americano, (Muller Filho, 1970). A diversidade de relevo e de litologias são os principais responsáveis pela variedade e distribuição dos solos, dos usos da terra e da paisagem encontrada na área de estudo.

O mapeamento geomorfológico aborda a integração e as relações que se estabelecem entre o relevo, solos, litologias e os processos atuantes que compõem os elementos geomorfológicos, frente aos processos envolvidos na organização da paisagem local.

Figura 1 - Localização da área de estudo.



Pressupostos Teóricos

A temática referente as interferências antrópicas no meio ambiente se faz cada vez mais presente nas discussões acadêmicas das mais diversas ciências, nos meios de comunicação e entre a população em geral. O espaço geográfico, visto como fonte de recursos e base para as relações sociais, deve ser planejado e gerido de forma consciente e sustentável.

A necessidade apresentada pela sociedade em pensar, planejar e/ou organizar o espaço em que está contida e ao qual se relaciona, busca apoio em diferentes técnicas e áreas do conhecimento. À medida que o conhecimento científico se aprimora as consequências são refletidas na forma de organização do espaço, na inter-relação entre suas principais esferas. Assim busca-se técnicas para interpretar e organizar o espaço e os elementos nele atuantes. Nesse sentido o estudo geomorfológico é um grande instrumento para se entender as transformações ocorridas na paisagem.

O mapa geomorfológico é considerado atualmente como importante instrumento na pesquisa da paisagem, não apenas a sua concretização gráfica, ou seja, é simultaneamente o instrumento que direciona a pesquisa e a sua síntese.

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 às alterações provocadas por tais atividades.

A compartimentação geomorfológica, do presente trabalho, utiliza como base metodológica, Ross (1990, 1992), que trabalha as propostas de interpretação geomorfológica elaboradas por Ab'Saber (1969) e Tricart (1977), os quais definiram uma compartimentação do relevo em níveis taxonômicos.

Para introduzir a reflexão acerca das questões geomorfológicas parte-se da premissa de que o relevo - objeto de estudo da geomorfologia - é o resultado da atuação de forças antagônicas sintetizadas pelas atividades tectônicas e estruturais, e pelos mecanismos morfoclimáticos ao longo do tempo geológico, podendo ocorrer de forma sucessiva ou simultânea. Essas forças são definidas como forças endógenas (dobras, falhas, vulcões, terremotos) e forças exógenas (desgaste, transporte e acumulação) (MESCIERJAKOV, 1968; ROSS, 1990; GUERRA E GUERRA, 2005).

Sendo assim o mapeamento geomorfológico deve ser compatível com a representação espacial dos fatos geomorfológicos de pequenas, médias e grandes escalas. Os estudos geomorfológicos podem ainda contribuir no planejamento e conservação dos recursos naturais, estabelecendo formas racionais de uso destes recursos, sem alterar bruscamente o equilíbrio do ecossistema (PENTEADO, 1985).

Nesse sentido, pode-se destacar ainda os trabalhos desenvolvidos por Guerra & Marçal (2006) que constituem-se da aplicação dos conhecimentos geomorfológicos ao planejamento e ao manejo ambiental, a partir do levantamento dos recursos naturais, da análise do terreno com avaliação das formas de relevo, da definição de áreas de riscos ambientais, dentre outras atividades. Tem-se também o trabalho desenvolvido por Medina & Saadi (2005), na área compreendida pela Apa (Área de Preservação Ambiental) Sul Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde a análise da dinâmica atual dos processos erosivo-deposicionais, torna-se importante para o planejamento racional da ocupação humana e o desenvolvimento das atividades econômicas (com destaque para a mineração), não somente pela conservação da biodiversidade, mas também dos recursos hídricos, vitais para o abastecimento de água da metrópole mineira.

Nessa linha tem-se também o trabalho de Trentin (2011) que aborda as características geoambientais, a partir do mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do Rio Itu, pode servir como instrumento de gestão da referida bacia.

Metodologia do Trabalho

A elaboração do mapa geomorfológico parte de informações morfométricas (curvas de nível e pontos cotados) e de rede de drenagem, obtidas da base cartográfica dos arquivos no formato shapefile do banco de dados do Rio Grande do Sul na escala 1:50.000 (HASENACK, e WEBER, 2010). A integração dos elementos estudados foi realizada através da utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como software ArcGis 10.0.

A rede de drenagem e o relevo foram estudados através de parâmetros morfométricos determinando forma e padrões das drenagens, dados de altimetria, perfis das encostas, amplitude e declividade. O mapa de declividade, foi realizado a partir das classes estabelecidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT,1981), como <5%; 5-15% e acrescentadas ainda mais três classes sugeridas por De Biase e Hertz (1970), como de 15-30%, 30-47% e >47%.

A classificação das formas de relevo utiliza os parâmetros de amplitude e declividade conforme indicado no capítulo de clima e relevo do livro Geologia de Engenharia, em rampas, colinas, morros e morrotes, Oliveira (1998).

Para o mapeamento de solos, litologias e caracterização da estrutura da paisagem tem-se a utilização dos dados coletados em campo com o GPS (Sistema de Posicionamento Global) e com a câmera fotográfica digital. As características físicas investigadas e descritas dos solos e litologias são referentes a cor, textura, espessura e estruturas, de acordo com Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

A elaboração do mapa geomorfológico parte da correlação e sobreposição dos diversos dados e mapas desenvolvidos sobre formas de relevo, substrato rochoso, tipos de solos, com os respectivos processos dinâmicos de origem natural ou antrópicos atuantes.

Resultados e discussões

Conforme o IBGE, (2003), quanto à geomorfologia regional, a área de pesquisa enquadra-se, geomorfológicamente, nas seguintes regiões: Planície Alúvio-coluvionar; Depressão do Rio Jacuí, Serra Geral, Planalto Santo Ângelo e Planalto dos Campos Gerais, (figura 2).

A Planície Alúvio-coluvionar na área de estudo corresponde às margens planas do rio Jacuí, de 0-2 % de declividade, onde ocorrem processos de acumulação fluvial. A Unidade Geomorfológica Depressão do Rio Jacuí, associada a rochas sedimentares de origem fluvial, caracteriza-se por não apresentar grandes variações altimétricas, com variações entre 20m e 40m, onde dominam formas alongadas de topos convexos. Ao lado dessas formas ocorrem vastas superfícies planas, recobertas por colúvios, com dissecação incipiente, formando colinas.

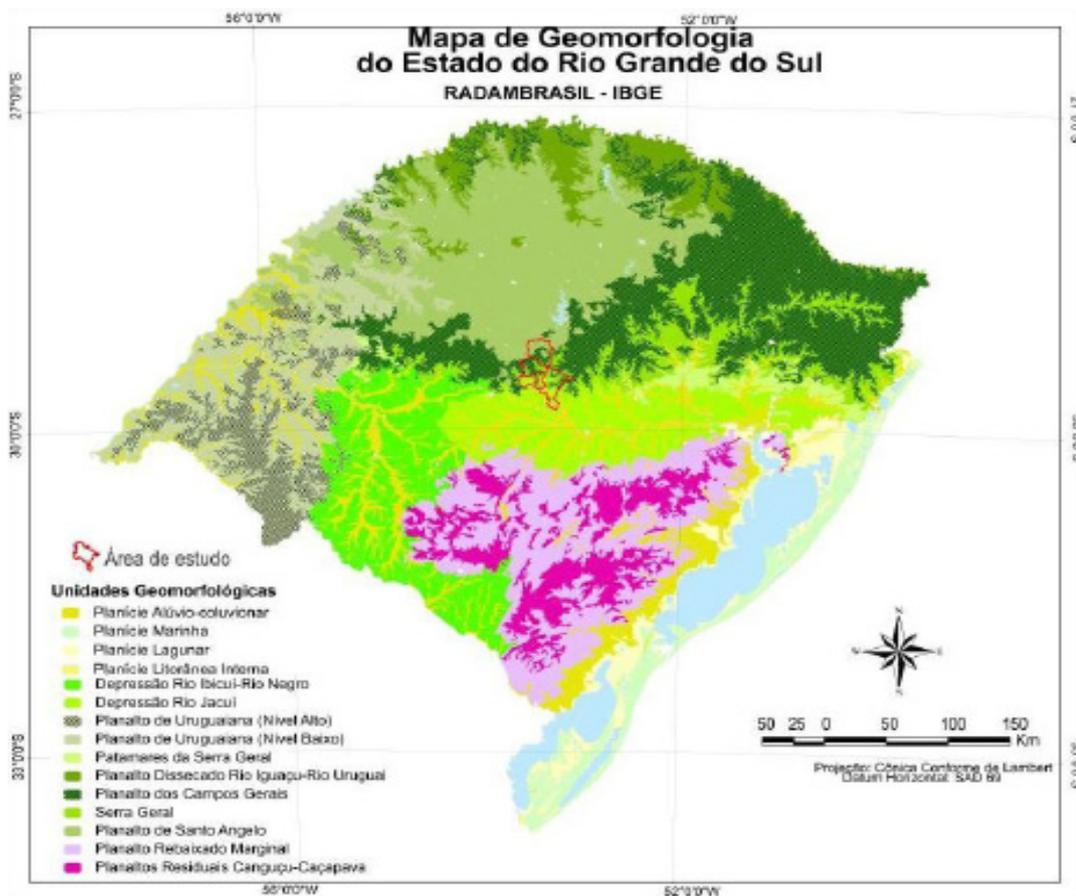
A unidade Serra Geral ou Rebordo do Planalto, segundo Müller Filho, (1970) marca a passagem das terras baixas da Depressão para as terras altas do Planalto e se caracteriza por morros e morrotes isolados e vales encaixados. Está associada a rochas sedimentares fluviais, eólicas e com rochas vulcânicas.

O Planalto de Santo Ângelo é composto por colinas suavemente onduladas, com litologias vulcânicas da Formação Serra Geral e sedimentares da Formação Tupanciretã, está localizado na porção noroeste do município de Nova Palma e Pinhal Grande.

O Planalto dos Campos Gerais, segundo Radam Brasil (1986), desenvolvido

predominantemente sobre as formações vulcânicas ácidas, é marcado por colinas onduladas separadas por vales alargados estabelecidos por sucessivas etapas de dissecação que deixaram rupturas de declive e pequenos desníveis, constituindo-se num plano remanejado, desnudado, truncando rochas sãs ou pouco alteradas.

Figura 2- Geomorfologia do Rio Grande do Sul.



Fonte: organizado pelo autor, 2013.

Compartimentação geomorfológica da área de estudo

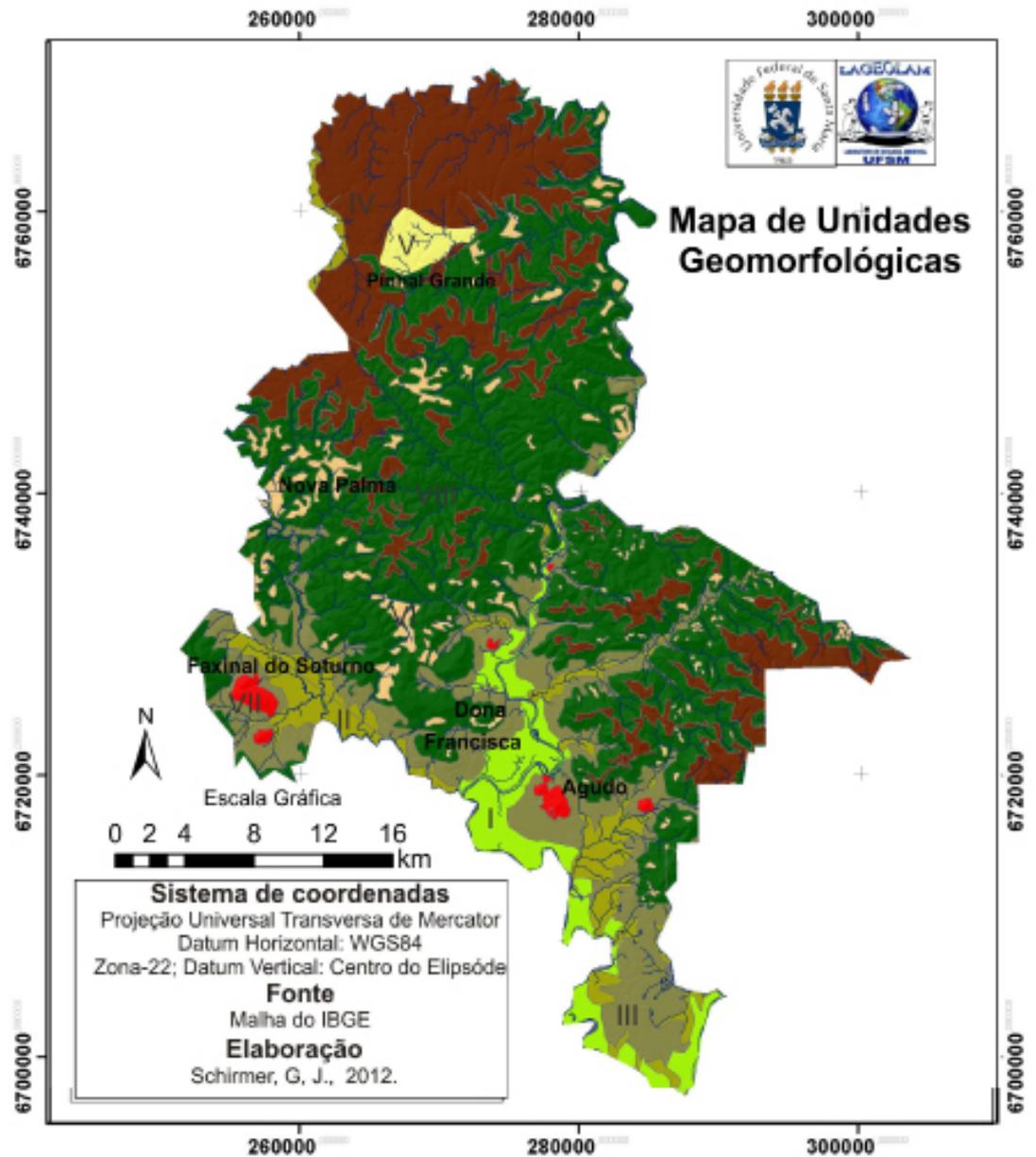
As características geomorfológicas constituem o roduto integrador das formas e dos processos naturais e antrópicos que atuaram, e que ainda atuam sobre os componentes do meio físico e podem ser visualizados nas (Figuras 3 e 4), através do mapa e do perfil topográfico, respectivamente.

Os estudos identificaram oito unidades geomorfológicas nos municípios estudados, onde podemos observar a diversidade do substrato e relevo, que tendem a seguir as restrições impostas pelo meio físico.

Os principais processos identificados referem-se à formação de ravinas, desenvolvidas principalmente sobre substratos arenoso quando manejado de forma inadequada. Por vezes são encontrados blocos de rochas provenientes da vertente superior, o que o coloca como área de acumulação/depósito de tálus e de colúvio.

A compartimentação geomorfológica está apresentada esquematicamente no perfil apresentado na (Figura 4) de Sudoeste à Nordeste no município de Agudo, onde podemos observar as diversidades do substrato, relevo e uso na área de estudo.

Figura 3 - Compartimentação Geomorfológica da área de estudo

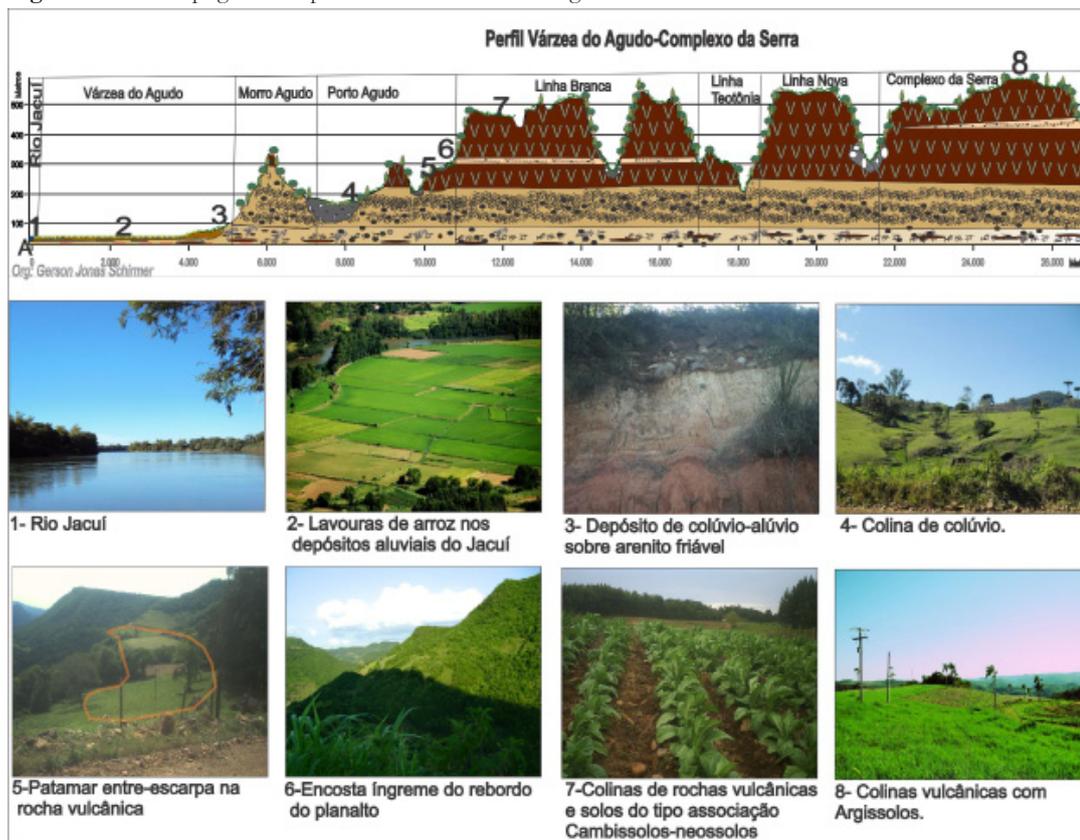


LEGENDA	
Unidades Geomorfológicas	
I	Rampas de Depósitos de Colúvio-Alúvio do Jacuí
II	Rampas de Depósitos de Colúvio-Alúvio de Arroios
III	Colinas em Rochas Sedimentares
IV	Colinas Vulcânicas do Planalto Serra Geral
V	Colinas em Rochas Friáveis do Planalto
VI	Patamares Entre-escarpas
VII	Morros e Morrotes Isolados
	Associação de Morros e Morrotes do Rebordo do Planalto

Fonte: organizado pelo autor, 2012.

A partir dos parâmetros analisados, dividiu-se a área em oito unidades geomorfológicas que abrangem os municípios em questão: Rampas de Depósito Colúvio-Alúvio do Rio Jacuí; Rampas de Depósito Alúvio-Colúvio de Arroios; Colinas em Rochas Sedimentares; Morros e Morrotes Isolados; Associação de Morros e Morrotes do Rebordo do Planalto; Patamares Entre-escarpas; Colinas Vulcânicas do Planalto Serra Geral; e Colinas em Rochas Friáveis do Planalto.

Figura 4- Perfil topográfico representando o relevo da região.



Fonte: organizado pelo autor, 2013.

Rampas de Depósito Colúvio-Alúvio do Rio Jacuí

Esta unidade está incluída na região geomorfológica da planície alúvio-coluvionar nas margens do Rio Jacuí. Na área de estudo, o Rio Jacuí flui em áreas encaixadas do Rebordo do Planalto, passando pelos municípios de Pinhal Grande, Nova Palma, Dona Francisca e Agudo, e ao longo do curso forma canais meandantes (Figuras 5 e 6), com extensa planície de inundação, área essa que corresponde a Planície colúvio-aluvionar. Os depósitos aluvionares com cultivo do arroz são as principais características de uso dessa unidade. Há ainda pequenos depósitos coluvionares com textura mais grosseira por apresentar material proveniente do rebordo do planalto do tamanho da fração cascalho.

O rio Jacuí apresenta um leito maior com seção transversal larga, atingindo 3 mil metros em algumas porções, e o leito menor, com largura de 140 metros em média, com margens baixas e fundo arenoso. Uma importante característica do leito menor do rio é o desenvolvimento de corredeiras com porções onde ocorre acúmulo de blocos de rochas proveniente do Rebordo do Planalto.

Essa unidade apresenta baixa declividade, menor que 5%, e variação altimétrica, entre 40 a 90 metros. Quanto as características litológicas predominam os depósitos recentes, do canal principal do Rio Jacuí, e os solos são do tipo hidromórficos, principalmente, Gleissolos e Planossolos. O principal processo natural que ocorre nessa área refere-se ao de acumulação, ligado a eventos de inundação, através de dinâmica superficial.

Figura 5 e 6- Cultivo de Arroz próximo ao Rio Jacuí e forma do curso do Rio Jacuí vista com imagem de satélite.



Fonte: organizado pelo autor, 2013.

Rampas de Depósito Alúvio–Colúvio de Arroios

Esta unidade faz parte da unidade geomorfológica definida como Depressão do Rio Jacuí, apresenta uma topografia plana, com o predomínio de um relevo de rampas com declividades menores de 5%, com altitudes inferiores a 180 metros. Esta unidade é composta por litologias de depósitos recentes formados por fragmentos originados de rochas vulcânicas e sedimentares, que através dos processos de dinâmica superficial acumularam-se nas áreas defundo de vale, formando as planícies de acumulação dos arroios.

As principais atividades realizadas nesse local são o cultivo do arroz e do fumo, (Figuras 7 e 8). Os solos são hidromórficos com baixa capacidade de drenagem, predominantemente do tipo Planossolos. Esta unidade está sujeita a processos de inundação.

Figuras 7 e 8- Rampas de Depósito Colúvio-alúvio do Arroio Corupá e no Rio Soturno.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Colinas em Rochas Sedimentares

Esta unidade forma grande parte da região geomorfológica definida como Depressão do rio Jacuí. As principais características estão representadas por um relevo de colinas suaves a onduladas, com inclinações que podem chegar a 15%, mas predominam declividades menores com interflúvios longos. As altitudes variam entre 90 e 200m. O substrato rochoso predominante nessas áreas são arenitos da Bacia do Paraná com origem fluvial, que quando friáveis são facilmente intemperizados e desgastados pela

erosão, o que permite configurar um modelado de paisagens suaves, com vertentes convexas, arredondadas e de média altitude. Esta unidade apresenta solos do tipo Argissolos arenosos e profundos. O cultivo do fumo é a principal atividade realizada nesse local, (Figuras 9 e 10).

Figuras 9 e 10- Colina de arenito em Picada do Rio e colina com lavoura para cultivo de fumo em Porto Alves, Agudo.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Morros e Morrotes Isolados

Esta unidade é composta por elevações isoladas, entre 100 a 380 metros, com declividade acentuadas maiores que 30%, se destacando em meio a uma topografia plana ou suavemente ondulada. Esses morros e morrotes formaram-se a partir do recuo das vertentes do Rebordo do Planalto Serra Geral, podem ser chamados também de morros testemunhos, comprovando existência de áreas mais elevadas anteriormente neste local, definido como Serra Geral. Na região tem-se a manutenção da vegetação nas encostas devido as inclinações acentuadas, (Figura 11).

Figura 11- Morro Agudo no município de Agudo.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Sua estrutura é mantida por uma camada de rocha vulcânica existente em seu topo, sendo que as demais porções são mantidas por arenitos, com solos rasos. Os processos superficiais são erosão e movimentos de massa como escorregamentos e rolamento de blocos.

Associação de Morros e Morrotes do Rebordo do Planalto

Nesta unidade as formas de relevo, predominantes, são morros e morrotes de rochas vulcânicas, com algumas porções intercaladas de rochas de arenito eólico, demarcando contatos de derrames, onde aparecem surgências, normalmente formando pequenos patamares entre escarpas.

A unidade ocupa altitudes entre 120 e 480 metros, vertentes entalhadas que formam vales encaixados de encostas íngremes, com um grande número de cabeceiras de drenagem (cascatas), e declividades superiores a 15% que restringem o uso e ocupação e, portanto, são áreas onde se tem a maior preservação da vegetação nativa (Figuras 12 e 13).

Os solos são de cor escura, aparecem em algumas porções, rasos e misturados às rochas, sendo denominados Cambissolos e Neossolos. A erosão, os deslocamentos de blocos e os escorregamentos são os processos de dinâmica superficial presentes nessas áreas.

Figuras 12 e 13- Morros e Morrotes em Nova Palma e em Agudo, respectivamente.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Patamares Entre-escarpas

Os Patamares Entre-Escarpas estão na região geomorfológica denominada Rebordo do Planalto. Nas vertentes de relevo bastante inclinado estão presentes porções planas a levemente onduladas constituindo patamares entre as escarpas. Caracterizam-se por áreas com inclinações inferiores a 15%, em altitudes predominantemente intermediárias que podem estar acima de 200 metros e inferiores a 500 metros na área de estudo. Normalmente demarca contatos de derrames vulcânicos ou de diferentes litologias, como fluviais e vulcânicas. Os solos apresentam espessura variada entre 20 cm e 1,20 m, sendo propícios para o desenvolvimento da agricultura. Na área de estudo predomina o cultivo de fumo e para culturas de subsistência, Figura 14.

Figura 14- Patamar Entre-escarpa no município de Nova Palma.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Por vezes são encontrados blocos de rochas provenientes da vertente superior, o que o coloca como área de acumulação/depósito de tálus e de colúvio. Os principais processos identificados nessa porção referem-se a formação de ravinas, quando manejado sem cuidados e sobre arenito.

Colinas Vulcânicas do Planalto Serra Geral

Esta unidade faz parte dos Planaltos dos Campos Gerais e do Planalto Santo Ângelo. As colinas de rochas vulcânicas encontram-se em altitudes elevadas acima de 350 metros, em declividades predominantes menores que 15%. O substrato faz parte do domínio morfoescultural do Planalto, o qual apresenta sua origem ligada ao vulcanismo que cobriu os sedimentos da Bacia do Paraná no final do Mesozóico, Figuras 15 e 16:

Figura 15 e 16- Colinas vulcânicas em Nova Palma.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

Os solos encontrados nesta unidade compreendem uma associação de Cambissolos e Argissolos, apresentando um perfil de alteração pouco a bem desenvolvido, dependendo da posição do derrame em que se encontra e da disposição do fraturamento da rocha. Os solos mais profundos se formam em contatos de derrames e com fraturamento vertical e os solos rasos em posição de centro de derrame e fraturamento horizontal.

As colinas pertencentes a este modelado apresentam características de vertentes convexas de vales encaixados e topos planos. Nessas áreas predominam os processos de dinâmica superficial. Os usos predominantes estão relacionados ao cultivo de soja, trigo, fumo, milho e pecuária.

Colinas em Rochas Friáveis do Planalto

Esta unidade encontra-se no início do Planalto Santo Ângelo e é formada por um relevo de colinas suaves, onde predominam declividades menores que 15%. A altitude onde se encontra essa unidade está acima de 300 metros, em área de cabeceira de drenagem do rio Ferreira, no município de Pinhal Grande.

O substrato rochoso predominante nessas áreas é constituído por arenitos conglomeráticos, com presença de seixos vulcânicos sub-angulosos. Tais arenitos são facilmente intemperizados, quando friáveis, o que permite configurar um modelado de paisagens suaves, típicas deste compartimento de colinas. Sendo que por vezes são encontrados nos topos das colinas afloramentos de arenitos silicificados, formando um aspecto rugoso.

Os solos, predominantes, sobre essas colinas são bem desenvolvidos e arenosos apresentando perfil de alteração homogêneo.

Essas colinas diferenciam-se das demais, principalmente por ocorrem processos erosivos muito intensos, com controle da litologia, formada por arenitos. Observou-se processos de formação voçorocas, ravinas e erosão sub-superficial (pipings), Figuras 17 e 18.

Figuras 17 e 18- Topo de colina com afloramento de arenitos silicificados e voçoroca em colina de rochas friáveis do planalto, em Pinhal Grande.



Fonte: organizado pelo autor, 2012.

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 cumpre o objetivo de contribuir com os estudos geomorfológicos desenvolvidos na região centro-oeste do Rio Grande do Sul, pelo Laboratório de Geologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria.

As unidades geomorfológicas que se caracterizam pelos elementos do meio físico, como relevo, hidrografia, solos, litologias e processos superficiais, condicionam a ocupação e uso da terra. Assim, as porções de menor altitude e declividade, onde estão os solos espessos e mal drenados, sobre litologias areníticas e lamíticas, prevalecem o uso agrícola com cultivo do arroz. Nas porções colinosas de baixa altitude, com solos espessos e bem drenados, sobre litologias areníticas prevalece a ocupação de moradias e cultivo de fumo. Nas porções inclinadas do rebordo do planalto com litologias variadas e solos rasos, prevalece a manutenção da vegetação natural. Nas colinas em altitudes elevadas sobre litologias vulcânicas, os solos espessos permitem o cultivo de soja e nas áreas de solos rasos prevalece a pecuária.

Referências

- AB'SABER, Aziz N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 4ª ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.
- DE BIASE, M. Carta de declividade de vertentes: confecções e utilização. **Geomorfologia**. São Paulo: Departamento de Geografia/FFLCH/USP. v. 21, p. 8-13, 1970.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 652 p.
- GUERRA, A.J.T. & MARÇAL, M.S. 2006. Geomorfologia Aplicada ao Turismo. In: **Geomorfologia Ambiental**. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro. p. 42-46.
- HASENACK, H.; WEBER, E. **Base Cartográfica Vetorial Contínua do Rio Grande do Sul**. Escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS, 2010.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeto Radam Brasil: Geomorfologia (Folha SH-21. Santiago e Alegrete)**. Rio de Janeiro, 2003.
- IPT. **Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo. Escala 1:500.000, v. 2, 1981. 130 p.
- MEDINA, A.I.; SAADI A.; **Projeto APA Sul RMBH: geomorfologia, mapa geomorfológico, escala 1:50.000 em 3 partes**. - Belo Horizonte: SEMAD/CPRM, v. 6, 54p., 2005.
- MESCERJAKOV, J. P. Lesconcepts de morphostructure et de morphosculture: un nouvel instrument de l'analyse geomorphologique. **Seção de Geomorfologia do Instituto de Geografia da Academia de Ciências das URSS**. Moscou, 1968.
- MÜLLER FILHO, I.L. **Notas para o estudo da geomorfologia do Rio Grande do Sul, Brasil**. Publicação Especial n.1, UFSM/Departamento de Geociências, 1970.
- OLIVEIRA, A.M.S; BRITO, S.N.A.; **Geologia de Engenharia**. São Paulo: ABGE,1998.
- PENTEADO, M. M. O. **Fundamentos de Geomorfologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1985.
- ROSS, J. L. S. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista da Pós-Graduação da USP**. São Paulo; n.6, 1992.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**. Ambiente e Planejamento. São Paulo: Contexto, 1990.
- SUERTEGARAY, D.M.A (ORG). **Terra: Feições ilustradas**. Editora da UFRGS. Porto Alegre: 2003.
- TRENTIN, Romário. **Mapeamento geomorfológico e caracterização geoambiental da**

Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul - Brasil / Romário Trentin. – Curitiba, 2011.

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

Correspondência:

Gerson Jonas Schirmer - Universidade Federal de Santa Maria - Departamento de Geociências - Laboratório de Geologia Ambiental (LAGEOLAM). Campus Universitário, Prédio 17, sala 1113C. Santa Maria - RS, CEP 97105-900.

E-mail: geogersonjs@gmail.com

Recebido em 25 de junho de 2013.

Revisado pelo autor em 19 de setembro de 2013.

Aceito para publicação em 21 de setembro de 2013.