

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO MUNICÍPIO DE MANOEL VIANA – OESTE DO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL

Romario TRENTIN¹; Luís Eduardo de Souza ROBAINA²; Anderson Augusto Volpato
SCCOTI³

(1) LAGEOLAM – Av. Roraima, 1000, Prédio 17 – Sala 1113C – Cep:97105-900 – Bairro Camobi – Santa Maria/RS –
romario.trentin@gmail.com; (2) lesrobaina@yahoo.com.br; (3) asccoti@yahoo.com.br

Introdução
Procedimentos Teóricos Metodológicos
Discussão dos Resultados
Considerações Finais
Referências Bibliográficas

Resumo: O presente trabalho apresenta o mapeamento geomorfológico do município de Manoel Viana, localizada no oeste do Rio Grande do Sul, que apresenta significativos processos de dinâmica superficiais como voçorocas e areais. O principal objetivo do trabalho é analisar e caracterizar as unidades geomorfológicas do município em níveis taxonômicos, trabalhando em diferentes escalas de análise e mapeamento. A metodologia empregada utiliza-se dos Sistemas de Informação Geográfica para as análises e manipulação dos dados que incluem mapeamentos temáticos, levantamentos de campo e análises de laboratório. O município de Manoel Viana caracteriza-se por apresentar uma variação de modelado inseridos junto à depressão periférica do RS e Planalto Serra Geral com a definição dos padrões e formas de relevo definidas como: colinas suaves de arenito, morrotes isolados e cornijas de arenito, rampas aluvio-colúvio, colinas suaves de rocha vulcânica intercalada com arenitos, rampas aluvio-colúvio do Ibicuí e morros e morrotes de rochas vulcânicas. A análise geomorfológica apresenta elementos fundamentais ao gerenciamento do meio e, portanto, é uma ferramenta indispensável ao planejamento ambiental.

Palavras chaves: Compartimentação geomorfológica, Manoel Viana, Voçorocas, Areais

Abstract: This paper presents geomorphological mapping of the municipality of Manoel Viana, located in the western Rio Grande do Sul, which has significant surfaces processes as gullies and sandy. The main objective of this study is to analyze and characterize the geomorphological units the municipality in taxonomic levels, working on different scales of analysis and mapping. The methodology used was the Geographic Information Systems for analysis and manipulation of data, including thematic mapping, field surveys and laboratory analysis. The municipality of Manoel Viana is characterized by presenting a variation of that entered by the depression peripheral of the RS and Serra Geral plateau with the definition of standards and forms of relief defined as: soft sandstone hills, isolated knoll and cornices of the sandstone, alluvial colluvial ramps, alluvial colluvial ramps of the Ibicuí, hillock and hills of the volcanic rocks. The geomorphological analysis presents the key elements to managing the environment and, therefore, is an indispensable tool for environmental planning.

Key words: Geomorphological compartmentation, Manoel Viana, Gullies, Sands

INTRODUÇÃO

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 MESCERJAKOV, 1968; ROSS, 1990; GUERRA E GUERRA, 2005.

Conforme Penteadó-Orelhana (1985), a análise geomorfológica consiste na identificação das formas de relevo, por meio de estudo de sua origem, estrutura, natureza das rochas, clima e dos fatores endógenos e exógenos responsáveis pelo modelado ou formação de determinados elementos da superfície terrestre, desta forma, os estudos

geomorfológicos podem contribuir no planejamento e conservação dos recursos naturais, estabelecendo formas racionais de uso destes recursos, sem alterar bruscamente o equilíbrio.

Ross (1990) complementa ainda que, as formas que o relevo apresenta são ao mesmo tempo consequências da atuação dessas forças, bem como suas causas, pois através de variações topográficas e morfológicas abre-se espaço para a interferência da ação da gravidade, que possibilita, por exemplo, o deslocamento de matéria e energia líquida ou sólida das partes mais altas para as mais baixas, em um processo contínuo de desgaste dos terrenos elevados e de acumulação nos segmentos mais baixos.

Estes estudos permitem ainda a análise espaço-temporal dos processos atuantes no modelado do relevo terrestre, possibilitando a identificação ou prevenção de processos de degradação ambiental relacionado aos elementos físicos. Desta maneira, a análise geomorfológica insere-se nos estudos ambientais, contribuindo para orientar a instalação das atividades humanas (CHRISTOFOLETTI, 2001).

Assim, o estudo do relevo realizado pela geomorfologia é entendido, conforme Casseti (1991), como a busca na explicação das transformações do georelevo, portanto, refere-se não apenas à morfologia (forma), mas também à fisiologia (função), incorporando o movimento histórico das sociedades e vinculando com a ciência geográfica.

A partir de Casseti (1991) é possível entender que a abordagem ambiental, nos estudos geomorfológicos abrange a compreensão das relações do homem com a natureza, dando-lhe suporte técnico para trabalhar de forma integrada as questões ambientais. Sob este ponto de vista, os estudos geomorfológicos são participantes indispensáveis das metodologias voltadas ao zoneamento e gestão do espaço territorial.

Florenzano (2008) destaca que os sistemas de mapeamento geomorfológicos nem sempre incluem todos os aspectos de relevo ou dão a eles a mesma ênfase e destaque, como por exemplo, cita que alguns mapas geomorfológicos incluem informações geológicas, particularmente de litologias e de materiais inconsolidados ou de formações superficiais e, que os mapeamentos geomorfológicos apresentam grande diversidade podendo atender as diferentes necessidades de análise.

Demek (1977, *apud* SILVA, 2007) esclarece que os mapas geomorfológicos, em geral, devem expressar as feições morfográficas e morfométricas das formas de relevo, sua gênese e idade.

A União Geográfica Internacional (UGI) recomenda que a cartografia geomorfológica deva apresentar quatro níveis de abordagem. Esses níveis representam a morfometria (altimetria, dimensões, desníveis, extensões); a morfologia (formas do perfil, concavidades, convexidades, rupturas, topos, fundos de vale, etc.); a gênese (degradação ou agradação); a cronologia relativa (idade relativa das formas, datação absoluta).

Com relação a essa recomendação, Ross (1992) elucida que “a cartografia geomorfológica deve mapear concretamente o que se vê e não o que se deduz da análise geomorfológica, [...]. Em primeiro plano deve-se representar as formas de diferentes tamanhos e em planos secundários, a representação da morfometria, morfogênese, e morfocronologia, que tem vínculo direto com a tipologia das formas”.

Da mesma forma, para Santos (2004), os mapas geomorfológicos representam em um primeiro momento, as formas de relevo que definem as unidades mapeadas. Em um segundo momento, para cada uma das unidades tem-se a descrição da morfologia do relevo, morfometria e os processos morfogenéticos (relativos à gênese e ao tamanho), a dinâmica atual, os padrões de formas das vertentes, além da configuração do sistema de drenagem e o grau de dissecação.

Neste trabalho têm-se como objetivo a análise e a compartimentação geomorfológica do município de Manoel Viana, que apresenta significativos processos de degradação ambiental, vinculadas a processos de arenização e voçorocamento. O município de Manoel Viana está localizado na fronteira oeste do estado do Rio Grande do sul (Figura 1), entre as coordenadas de latitude 29°08'10"S e 29°46'49"S e entre as longitudes de 55°48'30"W e 54°50'08"W, apresentando uma área de 1387,84 km².

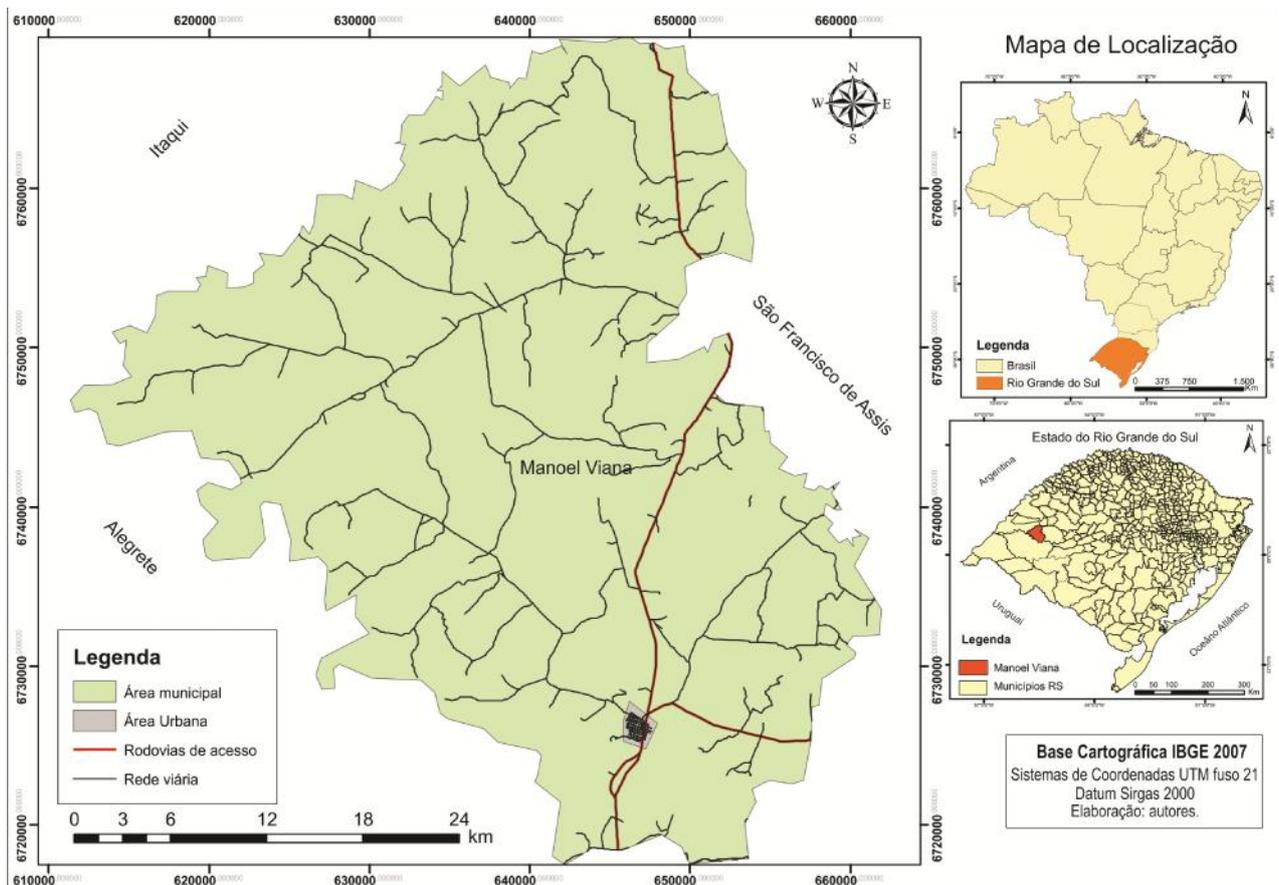


Figura 01 - Localização do município de Manoel Viana no estado do Rio Grande do Sul.

PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

A definição geomorfológica do presente trabalho 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.

A partir dessa assertiva, o produto final foi definido por unidades geomorfológicas através da compreensão da funcionalidade da paisagem, visando à análise, descrição e integração das diferentes formas de relevo e da drenagem, identificação das litologias presentes, além da caracterização dos solos e dos processos de dinâmica superficial, tendo como resultado, a compartimentação geomorfológica.

Para o desenvolvimento do trabalho, utilizou-se níveis de abordagem desenvolvidos ao longo da pesquisa para as análises qualitativas e quantitativas, destacando sempre que a análise geral do trabalho apresenta uma sistemática de análise qualitativa dos dados; as especificações quantitativas foram utilizadas

com o intuito apenas de comparações entre classes e categorias analisadas.

Como base utilizou-se os mapeamentos elaborados por De Nardin (2009) e Trentin (2011) que trabalharam com as bacias hidrográficas do Arroio Miracatu, Caraguataí e algumas sub-bacias próximas, localizadas na porção sul e oeste do município de Manoel Viana e na bacia hidrográfica do Rio Itu localizada à norte do município, respectivamente.

Os levantamentos dos dados foram realizados através de trabalhos de campo, laboratório e pesquisas secundárias. O levantamento de material e referencial bibliográfico ocorreu durante todo o desenvolvimento da pesquisa, sendo realizado por meio de consultas, leituras e seleção de bibliografias relacionadas ao tema em estudo, bem como de trabalhos específicos sobre a área e região de estudo. Pesquisas complementares sobre procedimentos específicos foram realizados ao longo de todo trabalho.

O levantamento de material cartográfico serviu de apoio para a construção dos mapas. A base cartográfica, utilizada, foram as cartas topográficas do exército, elaboradas pela Diretoria de Serviços Geográfico (IBGE, 1977), na escala 1:50.000, que após atualizações por meios de imagens de Satélite LANDSAT 5 e dados de RADAR SRTM/TOPODATA de resolução 30 metros, permitiram a definição do mapa base da área de estudo.

Para o levantamento morfométrico/morfológico do relevo e da rede de drenagem, foram utilizados procedimentos técnicos com o auxílio de SIGs e a análise das cartas topográficas e modelos digitais de terreno.

Os dados coletados foram localizados com GPS (Sistema de Posicionamento Global) e posteriormente processados servindo de base para a geração dos mapas.

Para o processamento dos dados, foi construído 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, contribuindo para a organização e manipulação dos dados.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A compartimentação geomorfológica do município de Manoel Viana leva em consideração os processos morfogenéticos e morfodinâmicos do relevo, através da análise e caracterização dos parâmetros morfológicos e morfométricos das bacias hidrográficas existentes no município. Para isso, foram definidas as correlações entre os elementos do meio físico, a fim de estabelecer os limites e características das formas de relevo.

Ao definir seis níveis taxonômicos, Quadro 01, permeou-se por diferentes escalas de análise e abordagem. No primeiro e segundo nível utilizou-se a escala de 1: 250.000 e no terceiro nível utilizou-se a escala de 1:100.000, sendo que estes níveis tiveram como a base de análise a bacia hidrográfica do Rio Ibicuí (Figura 02).

A partir do quarto nível, foi utilizado o recorte espacial do município de Manoel Viana e a escala de análise base foi 1:50.000. Com o

A compartimentação geomorfológica foi elaborada sob a base cartográfica de escala 1:50.000, visitas em campo, análise dos elementos físicos da paisagem, através de fotografias aéreas oblíquas de baixa altitude, e dados altimétricos entre outros, sendo observados os principais tipos de segmentos de relevo que ocorrem na área, através de uma interpretação geomorfológica adotando a delimitação de padrões semelhantes, baseados na cartografia de síntese.

A análise e a própria escala cartográfica de informação foi construída através de uma metodologia que se aproxima da realidade local, e assemelha-se à proposta metodológica de Ross (1990), buscando-se contemplar os seis táxons (níveis), tendo como base as compartimentações gerais já definidas para o Estado.

Dentre os parâmetros físicos analisados para a compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica, destaca-se os atributos da rede de drenagem, através de análises morfométricas, atributos do relevo com amplitudes, declividades, comprimentos, orientações e curvaturas das vertentes e características litológicas e dos solos da área.

auxílio de trabalhos de campo e sobrevôos da área, definiu-se as formas de relevo (4º nível), a identificação dos padrões, tipos e setores das vertentes (5º nível) e das feições resultantes dos processos de dinâmica superficiais (6º nível).

1º nível taxonômico: Este nível apresenta os Domínios Morfoestruturais. São definidos dois grandes domínios morfoestruturais, a Depressão Periférica do Rio Grande do Sul e o Planalto Serra Geral, conforme definição apresentada por Robaina *et al.* (2010).

A Depressão Periférica do Rio Grande do Sul 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. O substrato é formado por uma sequência de coberturas sedimentares da Bacia do Paraná e depósitos recentes dos rios.

O Planalto Serra Geral, no município, aparece de forma fragmentada em duas áreas, uma pequena porção a nordeste e outra a

sudoeste e apresenta sua origem ligada ao vulcanismo que cobriu os sedimentos da Bacia do Paraná.

Quadro 01 – Distribuição dos níveis de compartimentação geomorfológica do município de Manoel Viana

1º NÍVEL Domínios Morfoescultu- rais	2º NÍVEL Regiões Geomorfológi- cas	3º NÍVEL Unidade Geomorfológ- ica	4º NÍVEL Padrões de formas semelhantes	5º NÍVEL Unidade de Vertentes	6º NÍVEL Feições Superficiai- s
Depressão Periférica do RS	Depressão do Ibicuí	Patamares Residuais em Arenitos	Colinas suaves de arenito	Vertentes Côncava (Cc) Convexas (Cv) Retilíneas (Vr)	Areais Ravinas Voçoroca- s
			Morrotes isolados e cornijas de arenito	Topos planos (Tp) Vertentes Retilíneas (Vr)	Depósito de tálus
			Rampas alúvio- colúvio	Áreas planas de acumulação	Depósitos de Arroios
Planalto da Serra Geral	Planalto da Campanha	Modelado de Patamares da Campanha	Colinas suaves de Rocha vulcânica intercalada com arenitos	Vertentes (Cc, Cv e Vr) Topos convexos (Tc) Topos planos (Tp)	Areais Ravinas Voçorocas
			Rampas alúvio colúvio do Ibicuí	Áreas Planas de acumulação	Depósitos Do Ibicuí
	Planalto das Missões	Modelado de Rebordo do Planalto	Morros e Morrotes de rochas vulcânicas	Vertentes retilíneas (Vr) Topos convexos (Tc)	Escarpas e depósitos de colúvio

Ao nordeste, constituem as áreas de maior altitude, com superfícies onduladas e elevadas em relação às áreas próximas, delimitadas por escarpas íngremes, com vertentes entalhadas e drenagem encaixada em falhamentos. Na porção sudoeste, o contato

deste compartimento com o da Depressão Periférica está definido, principalmente, por mudanças no substrato litológico e solos, passando de sequências sedimentares e solos arenosos para rochas vulcânicas e solos areno-argilosos com blocos de rocha dispersos.

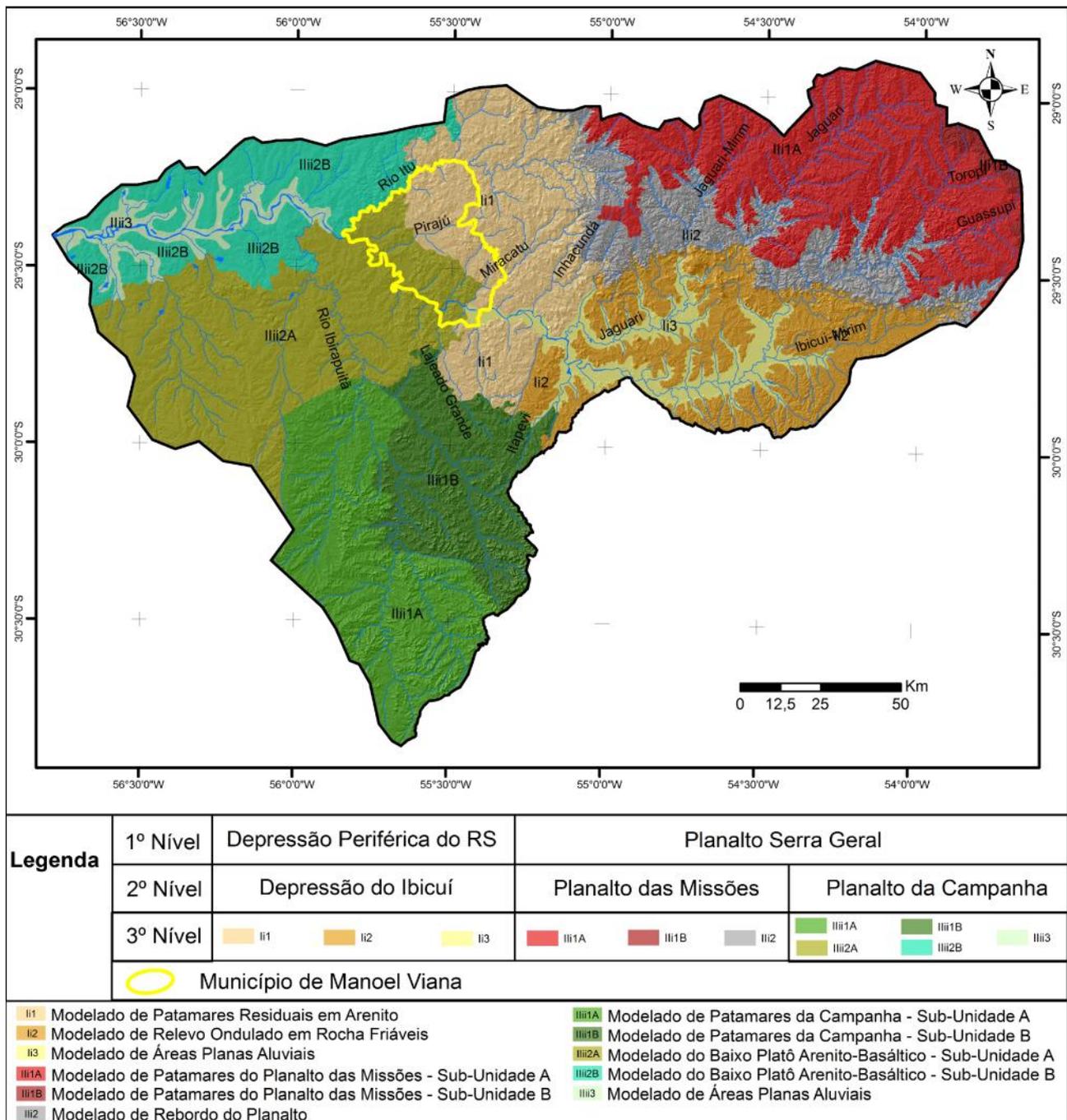


Figura 02 – Compartimentação geomorfológica da bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, com destaque ao município de Manoel Viana.

2º nível taxonômico: Neste nível são apresentadas as províncias geomorfológicas sobre as quais o município de Manoel Viana encontra-se, que são: a Depressão do Ibicuí, o Planalto das Missões e o Planalto da Campanha.

A Depressão do Ibicuí 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.

O Planalto das Missões compreende a área desde as nascentes do Rio Itu e Arroio Miracatu. Ocorrem as áreas de maiores altitudes (ao redor de 240 metros) que correspondem aos topos regionais e pertencem aos restos de uma superfície de aplanamento.

As litologias predominantes são derrames de rochas vulcânicas ácidas e básicas. O controle das litologias e relevos, nesta

unidade, é fortemente influenciado pelos lineamentos de direção noroeste.

O Planalto da Campanha apresenta uma significativa relação com o que Chebataroff (1954, apud MÜLLER FILHO, 1970) define como Cuesta de Haedo. O planalto está representado por um relevo ondulado, com altitudes inferiores a 300 metros, a partir do baixo curso do Rio Itu e da bacia do Rio Ibirapuitã, a norte e sul do Ibicuí, respectivamente, decaindo de forma gradativa em direção a calha do Rio Uruguai.

Esse compartimento apresenta menor número de derrames, quando comparado com a porção nordeste da bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, tendo como consequência as diferenças de altitudes. A pouca espessura dos derrames, nesta porção, possibilita o afloramento de arenitos em algumas áreas, com o desgaste das camadas superiores, observados, também, na base de morros testemunhos.

3º nível taxonômico: Neste nível são apresentadas as unidades geomorfológicas, correspondentes ao município de Manoel Viana que são: Patamares Residuais em Arenitos, Modelado de Patamares da Campanha e Modelado de Rebordo do Planalto.

Os *Patamares Residuais em Arenitos* constituem formas de relevo do tipo colinas, associadas à morrotes isolados de arenitos. As colinas formam um relevo ondulado, associadas com vertentes alongadas de topo suavemente ondulado, com altitudes que variam entre 120 a 240 metros. As formas residuais ocorrem por maior resistência aos processos erosivos devido à ocorrência de arenitos com camadas cimentadas por óxido de ferro e por vezes sílica. A resistência que se estabelece, a partir de camadas, gera morrotes de topo plano e vertentes íngremes, regionalmente denominados cerros. Também é comum a ocorrência de porções resistentes, na meia vertente, formando degrau de rocha exposta.

Os modelados de *Patamares da Campanha* estão situados ao sul do Planalto da

Campanha onde ocorrem as áreas de maior altitude e declividade. As altitudes estão entorno de 200 metros e as declividades entre 5-15% e 15-30%, podendo ocorrer vertentes acima de 30%. As colinas com morrotes associados são as formas de relevo predominantes. Em menores altitudes ocorrem formas com vertentes escarpadas, festonadas e dissecadas pela erosão fluvial.

As litologias são constituídas por rochas vulcânicas e areníticas onde os solos variam de bem desenvolvidos a rasos.

O *Modelado de Rebordo do Planalto* corresponde às escarpas abruptas associadas a formas de morros e morrotes, localizados na transição entre o Planalto Serra Geral e a Depressão Periférica. Sua configuração acidentada testemunha a atual fase de evolução do Planalto. As altitudes estão situadas entre 100 e 200 metros de altitude. As declividades estão entre 15 e 30%. O substrato geológico é constituído por rocha vulcânica, com intertraps de rochas areníticas coesas.

4º nível taxonômico: são definidas seis formas de relevo: colinas suaves de arenito, morrotes isolados e cornijas de arenito, rampas alúvio colúvio, colinas suaves de vulcânica intercaladas com arenitos, Rampas alúvio colúvio do Ibicuí e morros e morrotes de rochas vulcânicas (Figura 03).

- **Colinas suaves de arenito:** As colinas de arenito são caracterizadas por áreas suavemente onduladas com pequenas amplitudes, com substrato de rochas areníticas e solos arenosos e sua ocorrência concentra-se na porção central do município de Manoel Viana. Esta unidade é a que ocupa a maior área do município. A esta unidade estão associados a ocorrência dos processos de dinâmica superficiais como areais e voçorocas como podem ser identificados no mapa e na Figura 04.

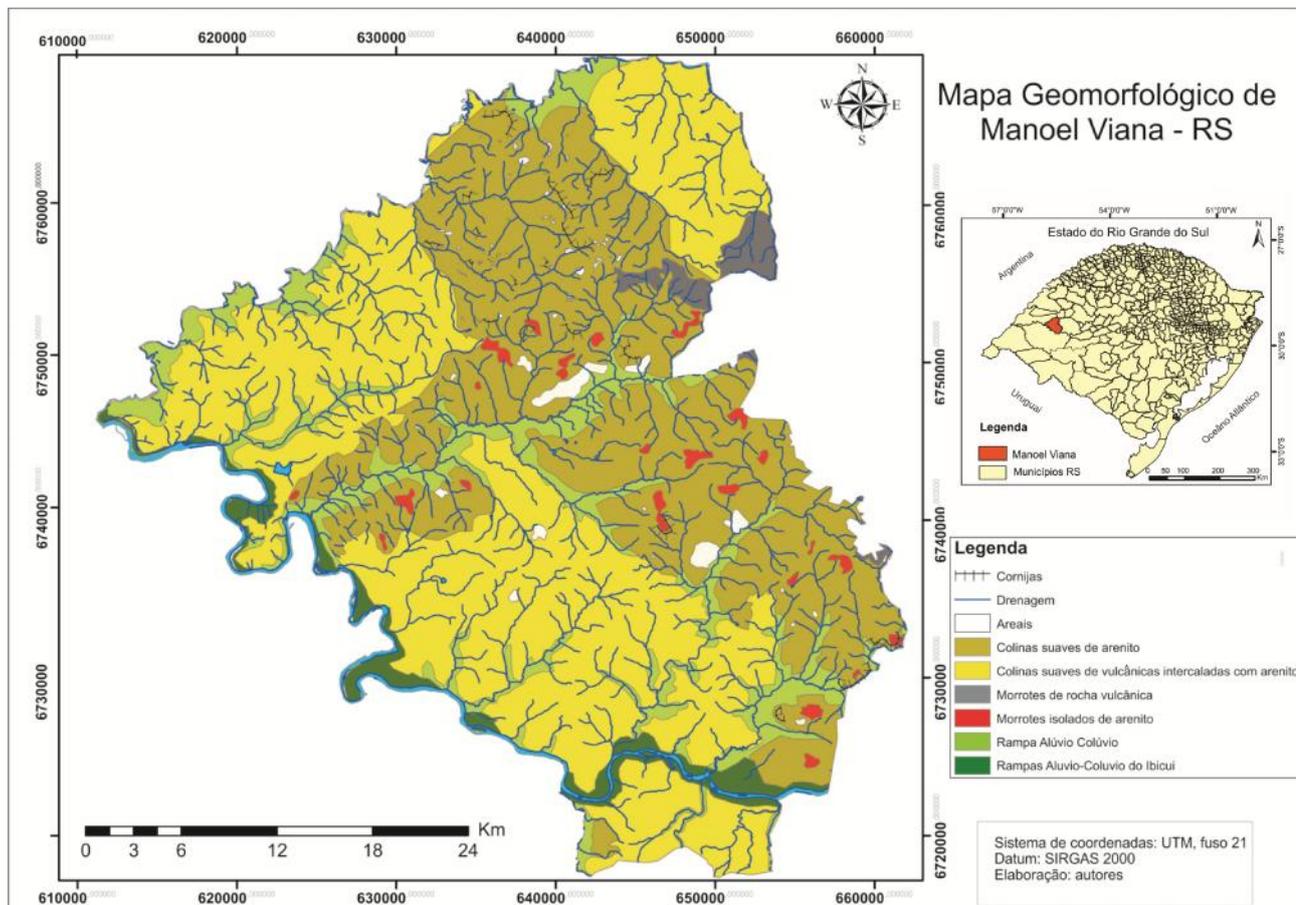


Figura 03 – Mapa geomorfológico do município de Manoel Viana



Figura 04 – Processos de voçorocamento e arenização em colinas de arenito

- **Morrotes isolados e cornijas de arenito:** Os morrotes de arenito são caracterizados pelo relevo ondulado a fortemente ondulado, de morros e morrotes, regionalmente denominados de cerros, como pode ser visto na Figura 05. Esta unidade

ocorre associada as colinas de arenito ocupando a porção central do município, com altitudes que variam de 120 a 180 metros. As cornijas de arenito ocorrem em associação às colinas e aos morrotes de arenito.

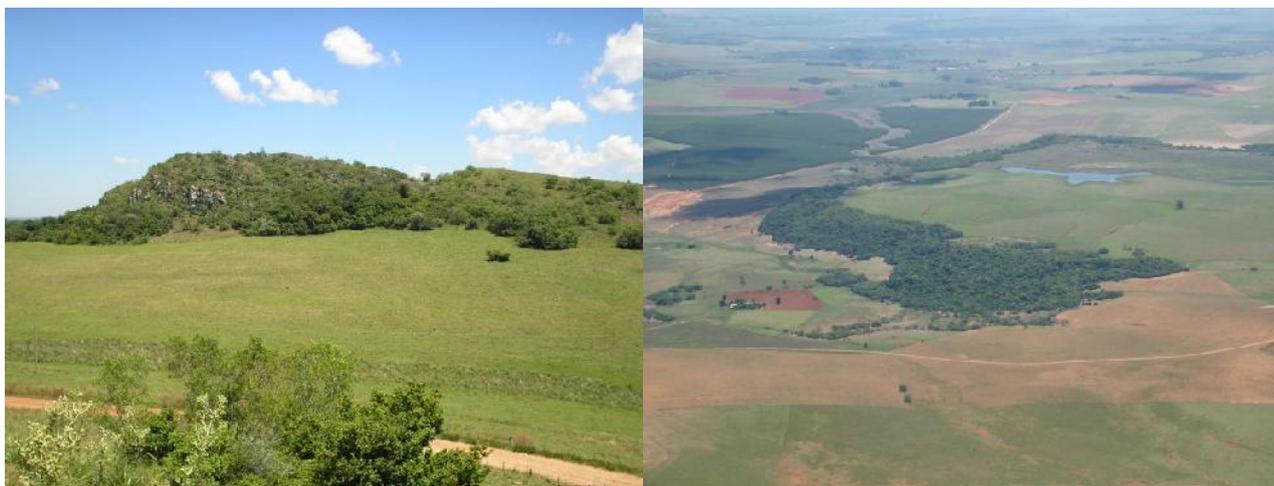


Figura 05 – Morrote de arenito e cornijas com blocos de rochas

As cornijas são identificadas quando a cimentação de óxido de ferro preenche os espaços dos poros do substrato arenítico, atribuindo maior resistência aos arenitos fluviais. A maior resistência dos arenitos também pode ocorrer junto às linhas de falhas, onde estes arenitos aparecem silicificados ou com maior resistência aos processos de dinâmica superficial, que os torna salientes no relevo.

Na maioria das vezes, as cornijas aparecem associadas com presença de vegetação arbórea recobrendo às vertentes, característica bastante comum do Oeste do Rio Grande do Sul, compreendida pela associação a uma forma de relevo que possui apenas uma porção de suas vertentes escarpadas e a outra porção com vertentes planas a levemente onduladas.

- **Colinas suaves de vulcânica intercaladas com arenito:** Esta unidade pertencente modelado de patamares da campanha e representa 610,53 km² do total da área de estudo. Ocorrem em altitudes menores que 180 metros e em declividades predominantes ao redor de 5%. Ocorre sobre substrato de rochas vulcânicas. 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.

- **Morros e morrotes de rochas vulcânicas:** os morros e morrotes pertencente ao modelado do rebordo abrangem uma área de

21,33 km² naporção nordeste do município, locais que apresentam vertentes retilíneas entalhadas, que formam vales encaixados de encostas íngremes, associadas ao rebordo do planalto, área de transição da depressão para o planalto.

É comum a ocorrência de surgências nas porções de contato, como os solos rasos e as vertentes íngremes, apresentando restrições para o uso e ocupação. Aparecem ainda, escarpas abruptas associadas às sequências de derrames. 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.

- **Rampas alúvio-colúvio dos arroios:** Esta unidade compreende 161,36 km², onde o relevo apresenta uma topografia plana, com o predomínio de rampas e declividades menores de 5%. As altitudes predominantes são de 80 metros, atingindo 120 metros na porção central do município, junto aos cursos de água do Arroio Miracatu e Rio Itu. 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.

- **Rampas alúvio- colúvio do rio Ibicuí:** No município de Manoel Viana o Rio Ibicuí, forma depósitos de barra de pontal e de canal formando praias e ilhas, importante

característica da região. Associado aos depósitos da planície de inundação ocupa uma área total de 52,21 km² (Figura 06). Os processos erosivos que ocorrem nas bacias

hidrográficas que compõem o município e a utilização da água do rio têm aumentado o assoreamento e o impacto no canal.



Figura 06 – Depósitos de canal e junto a planície de inundação do Rio Ibicuí

5º nível taxonômico: definido pelos padrões de vertentes e topos que ocorrem em cada modelado de relevo definido.

O município de Manoel Viana apresenta um relevo característico, com predomínio de segmentos de vertentes retilíneos divergentes, ocorrendo ainda com grande frequência os segmentos de vertentes retilíneas convergentes, côncavas convergentes, junto ao fundo de vale e, convexas convergentes, junto a porções superiores das vertentes.

O relevo inscrito nas colinas suaves de arenito 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.

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 subhorizontais, que geram morrotes de topo plano e convexo com vertentes íngremes e cornijas de topo plano.

As rampas alúvio-colúvio são formadas pelas áreas planas dos vales, identificadas pelas áreas de acumulação dos arroios e rios. Por apresentarem, em sua maioria, margens planas, estes arroios apresentam várzeas sujeitas a inundações.

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

Os padrões de morros e morrotes e de morrotes isolados apresentam vertentes retilíneas e topos planos.

6º nível taxonômico: caracterizado pelas feições superficiais que ocorrem na área de estudo.

Nas colinas de arenito são comuns a ocorrência das feições superficiais de areais, ravinas e voçorocas. Por ser uma forma de relevo associada aos arenitos muito friáveis, e os solos serem muito arenosos, o desenvolvimento da vegetação, principalmente as gramíneas associadas aos campos, é muito rala o que torna estas áreas muito suscetíveis aos processos de dinâmica superficiais.

Na ocorrência das feições superficiais, características das colinas de arenito, ilustrada na Figura 07, identifica-se o solo com vegetação de gramínea muito rala favorecendo o desenvolvimento dos processos de ravinas e

voçorocas e areias, que na maioria das vezes

estas feições ocorrem associadas.



Figura 07 – Areais e processos de voçorocamento associado aos areais

Nas vertentes dos morrotes e cornijas de arenito, além dos areias e voçorocas são comuns as feições superficiais definidas como depósitos de colúvio associados à base das vertentes. Nestas áreas, observa-se que, nas porções mais íngremes das vertentes, geralmente ocorre à presença de vegetação arbórea.

Outra característica encontrada nas vertentes do morrotes e cornijas de arenito é a ocorrência de espécies xerófitas, que devido à resistência da rocha formam degraus no relevo servindo de refúgio destas espécies.

Nas áreas próximas aos cursos de água, que formam as rampas de alúvio colúvio, são encontrados os depósitos de sedimentos quaternários.

Nas colinas de rochas vulcânicas de topos planos, morros e morrotes de rocha

vulcânica e colinas de rocha vulcânica, são encontrados afloramento de rochas vulcânicas em blocos e pequenos lajeados nas formas de relevo das colinas vulcânicas de topo plano.

No relevo mais íngreme dos morros e morrotes é comum a ocorrência de depósitos de colúvio na base das vertentes, formados por blocos de rochas envoltos em solo oriundo das porções superiores das vertentes, além da presença de escarpas.

Cabe destacar ainda, os afloramentos de concreções de ferro na forma de carapaças, que geralmente ocorrem associados aos arenitos fluviais ou porções próximas a contatos litológicos. Por vezes, estes afloramentos formam pequenos degraus nas colinas como pode ser observado na Figura 08.



Figura 08 – Afloramento de concreções de ferro na forma de carapaças formando pequeno degrau na meia encosta

O Quadro 2 apresenta um resumo do compartimento definido no município de Manoel Viana, com a síntese das principais características de cada forma de relevo.

Quadro 02 – Características gerais das formas de relevo do município de Manoel Viana

Unidade de Relevo	Declividade	Altitudes	Substratos	Solos	% da área
Colinas suaves de arenito	Inferior a 15%	120 a 180 metros	Arenito fluvial (Formação Guará) – Jurássico	Muito arenosos (Latosolos e Neossolos predominantemente) e Planossolos junto às drenagens.	36,97
Morrotos isolados e cornijas de arenito	Superior a 15%	120 a 180 metros	Arenito fluvial (Formação Guará) – Jurássico	Profundos e arenosos e junto aos cerros e morrotos afloramentos de rocha predominantemente junto as cornijas	1,05
Rampas de alúvio colúvio	Inferior a 2%	Inferior a 80 metros	Depósitos recentes do Rio Itu Arroio Miracatu e outros arroios - Quaternário	Solos hidromórficos, predominando os Planossolos.	11,62
Colinas suaves de vulcânica intercalada com arenitos	5 a 15%	Inferiores a 180 metros	Rochas vulcânicas (Formação Serra Geral) - Cretáceo	Solos bem desenvolvidos (Nitossolos e Argissolos). Nas áreas planas, próximas a rede de drenagem, ocorre o desenvolvimento de Plintossolos e Luvisolos.	43,99
Rampas de alúvio colúvio do Ibicuí	Inferior a 2%	Inferior a 80 metros	Depósitos recentes do Rio Ibicuí. - Quaternário	Solos hidromórficos, predominando os Planossolos. Bancos de areia junto ao canal	3,76
Morros e Morrotos de rocha vulcânica	Superior a 15%	Superior a 200 metros	Rochas vulcânicas (Formação Serra Geral) - Cretáceo	Solos rasos, (associação de Neossolos e Cambissolos), podendo ocorrer solos mais profundos nas porções de base dos cerros, nas áreas de contatos litológicos.	1,53

Quadro 2 - Continuação

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A compartimentação geomorfológica do município de Manoel Viana identificando as principais feições encontradas nestas áreas, aqui apresentada procura definir, de forma geral, as formas e unidades de relevo do município de Manoel Viana identificando as principais feições encontradas nestas áreas.

Foram definidas seis formas de relevo sendo elas: as colinas suaves de arenito, os morrotes isolados e cornijas de arenito, as rampas de alúvio colúvio, as colinas suaves de vulcânica intercaladas com arenitos, as rampas alúvio colúvio do Ibicuí e os morrotes de rocha vulcânica, sendo identificadas as feições do tipo areais e voçorocas como as principais feições superficiais do município, estando associadas as formas de relevo sobre o substrato arenito. Também são identificados depósitos de colúvios, afloramentos de rochas e concreções ferro que caracterizam as feições encontradas na área.

O mapa geomorfológico representa um dos produtos muito importante na análise do meio físico, que pode ainda ser utilizado como produto base para compartimentação geoambiental, quando associado aos processos de uso e ocupação da terra e da cobertura vegetal.

O refinamento das informações geomorfológicas, quanto à definição dos níveis taxonômicos com maior o detalhamento de processos identificados no mapeamento geomorfológico, permite melhor subsídio na identificação de potencialidades e fragilidades da área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, Instituto de Geografia – USP, n.19, p.1-23, 1969.
2. CASSETI, V. **Ambiente e Aproximação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1991. 147 p.
3. CHRISTOFOLETTI, A. Aplicabilidade do Conhecimento Geomorfológico nos Projetos de Planejamento. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p 415-440.
4. DE NARDIN, D. **Zoneamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul: um Estudo em Bacias hidrográficas**. 2009. 230 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFRGS, Porto Alegre. 2009.
5. FLORENZANO, Tereza Gallotti (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
6. GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 652 p.
7. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Diretoria de Serviços Geográficos**. Porto Alegre: Primeira Diretoria de Levantamento, 1977.
8. MESCERJAKOV, J. P. Les concepts 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.
9. 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.
10. PENTEADO-ORELHANA, M. M. Metodologia Integrada no Estudo do Meio Ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v. 10, n.20, out. 1985. p. 125-148.
11. ROBAINA, L. E. S.; TRENTIN, R., BAZZAN, T., RECKZIEGEL, E. W., DE NARDIN, D.; VERDUM, R. Compartimentação Geomorfológica da Bacia Hidrográfica do Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil: Proposta de Classificação. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v.11 n.2, 2010. p. 11 – 23.
12. ROSS, J. L. S. **Geomorfologia. Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.
13. _____. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomorfológicos e a Questão da Taxonomia do Relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo; USP, Nº6, 1992.
14. SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.
15. SILVA, V. R. **Análise sócio-ambiental da Bacia do Rio Biguaçu-SC: Subsídios ao Planejamento e Ordenamento Territorial**. 2007. 209 f. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - FFLCH/USP, São Carlos. 2007.
16. TRENTIN, R. **Mapeamento Geomorfológico e Caracterização Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itu – Oeste do Rio Grande do Sul - Brasil**. 2011. 216 f. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFPR, Curitiba. 2011.
17. TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

*Manuscrito recebido em: 06 de dezembro de 2011
Revisado e Aceito em: 26 de junho de 2013*