

ESTUDO GEOMORFOLÓGICO DE DETALHE DO PERÍMETRO URBANO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA – RS

Marilene Dias Nascimento¹
Bernardo Sayão Penna e Souza²

Introdução

O relevo constitui-se no suporte de todos os modelos de desenvolvimento que ocorrem ao longo do processo de ocupação das sociedades humanas sobre os espaços. Esse processo de ocupação provoca impactos ambientais e, conseqüentemente, uma considerável perda da qualidade de vida das populações. Neste contexto, a Geomorfologia, ciência capaz de relacionar fenômenos físicos e socioeconômicos, possibilitando a compreensão do modelado terrestre de forma integrada, constitui-se importante subsídio para o entendimento racional das formas de apropriação do ambiente pelo homem e da compreensão dos fenômenos que resultam na degradação ambiental.

O entendimento das relações estabelecidas entre o homem e o meio físico, a partir do estudo do relevo, é de suma importância, pois o relevo é capaz de conduzir, propiciar e condicionar as atividades humanas. Neste sentido, Argento (2007) argumenta que a Geomorfologia apresenta um caráter multidisciplinar, ao servir de base para a compreensão das estruturas espaciais que levam em consideração tanto a natureza física dos fenômenos quanto a natureza socioeconômica dos mesmos.

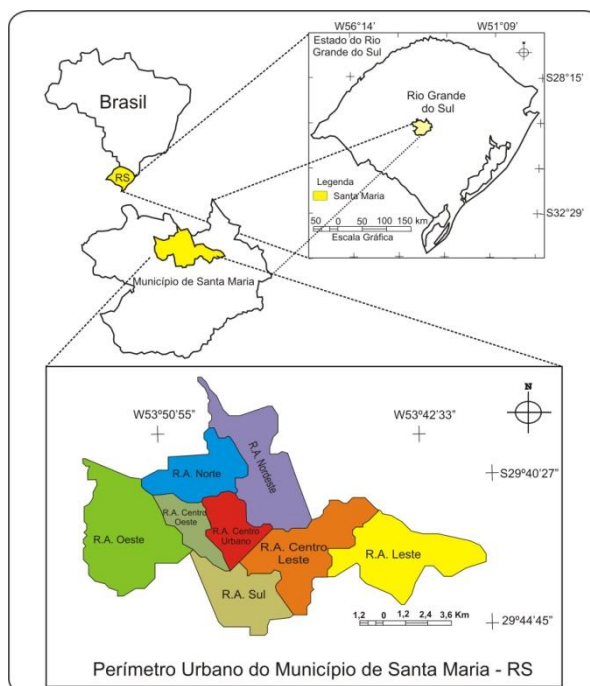
Ross (1990) considera que os mapas geomorfológicos são imprescindíveis na pesquisa do relevo e, citando Tricart (1963), argumenta que estes constituem a base da pesquisa e não a concretização gráfica da pesquisa já feita, uma vez que, ao mesmo tempo que direciona a pesquisa, representa a síntese da mesma.

Para Ross (1990), a Cartografia Geomorfológica é um importante instrumento no estudo do relevo e é indispensável na investigação genética do mesmo. Este afirma que o mapeamento geomorfológico é um dos caminhos mais claramente definidos para a pesquisa empírica no campo da Geomorfologia. (ROSS, 1990).

Assim, o presente trabalho de pesquisa teve como objetivo principal o estudo geomorfológico de detalhes do perímetro urbano do município de Santa Maria/RS, em diferentes escalas de análise, a partir do mapeamento geomorfológico, considerando a Taxonomia de Relevo proposta por Ross (1992), até o 6º táxon de análise.

O Perímetro Urbano de Santa Maria (PUSM) possui uma área de, aproximadamente, 130 Km² e está localizado no centro geográfico do estado do Rio Grande do Sul, em uma área de transição morfológica entre a Depressão Periférica Sul-rio-grandense e a porção sul dos Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná (Figura 1). A maior parte de sua área está inserida na unidade morfoescultural da Depressão Periférica Sul-rio-grandense, com altitudes médias em torno dos 100 metros, entre as coordenadas geográficas de 29°39'53" a 29°43'56" de Latitude Sul e 53°50'22" a 53°45'00" de Longitude Oeste.

Figura 1 – Localização do Perímetro Urbano de Santa Maria - RS



Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Santa Maria: mapa da cidade, 2007

Administrativamente, está dividido em 41 bairros, agrupados por Regiões Administrativas, conforme denominações do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental de Santa Maria (PDDUA, 2006), Lei complementar N. 042/2006. São elas: Região Administrativa Centro Urbano; Região Administrativa Leste; Região Administrativa Norte; Região Administrativa Centro-Leste; Região Administrativa Nordeste; Região Administrativa Sul; Região Administrativa Centro-Oeste e Região Administrativa Oeste.

Métodos e Técnicas

O estudo segue a linha metodológica empregada em pesquisas geomorfológicas do Leste Europeu, as quais foram desenvolvidas através do apoio da cartografia geomorfológica, de cunho morfogenético, embasadas na teoria de Walter Penck (1924 apud ROSS, 1990). Tais pesquisas estão apoiadas nos

conceitos de morfoestrutura e morfoescultura, com o entendimento de que as formas atuais de relevo passam por adequada interpretação das influências endogenéticas e exogenéticas, atuais e pretéritas. (ROSS, 1990).

A morfoestrutura corresponde às macroestruturas de ordem média de grandeza, resultado do antagonismo das forças endógenas e exógenas, com predomínio das endógenas. A morfoescultura corresponde às formas de relevo de ordem média, sob ação predominante dos fatores exógenos, como a atuação climática ao longo do tempo geológico.

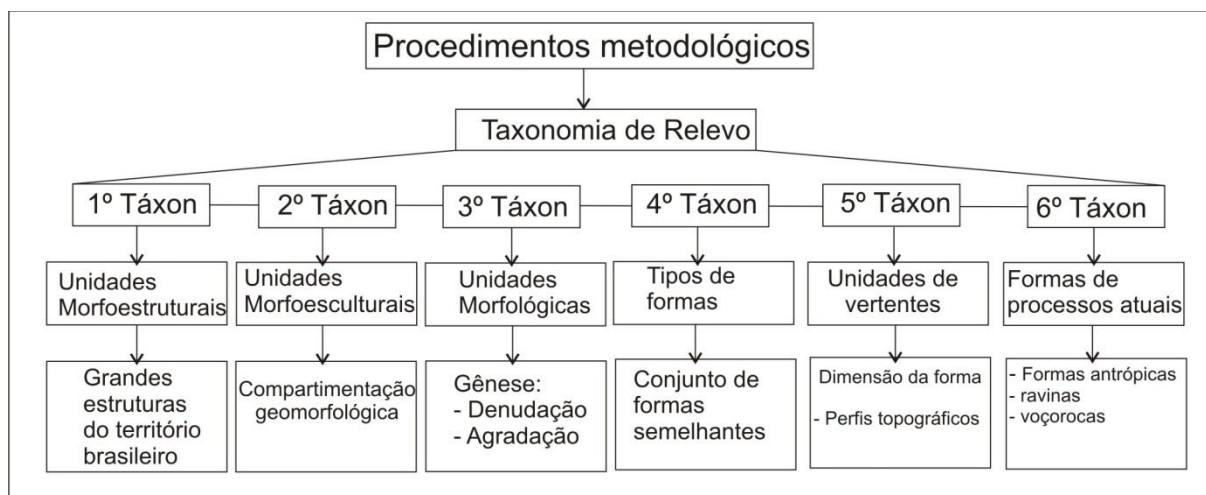
Essa linha metodológica é dinâmica e pode ser empregada para avaliar o processo evolutivo dos componentes do planeta, pois tem como princípio o estudo conjunto dos elementos do relevo que estão interligados e não podem ser pensados isoladamente, e sim, de forma sistêmica.

A Taxonomia de Relevo proposta por Ross (1992) é uma metodologia que foi desenvolvida calcada nos postulados geomorfológicos do Leste europeu. Por considerar que essa metodologia se aplica à cartografia geomorfológica, esta foi adotada para a realização do mapeamento e estudo geomorfológico de detalhes do perímetro urbano do município de Santa Maria (RS).

Esta proposta taxonômica apoia-se, fundamentalmente, no aspecto fisionômico das diferentes formas e tamanhos de relevo, fundamentado na gênese e na idade dessas formas, tendo em vista o significado morfogenético e as influências estruturais e esculturais no modelado. Tem explicação na superfície terrestre, que se compõe de formas de relevo de diferentes táxons (tamanhos), idades e processos genéticos distintos, e é, portanto, dinâmica e capaz de proporcionar a análise da superfície terrestre de forma sistêmica. A figura 2 contempla, de forma esquemática, o organograma dos procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa.

Para a definição do 1º táxon, analisou-se a unidade morfoestrutural em que a área de estudo está inserida, com base no mapa das Grandes Estruturas do Território Brasileiro encontrado em Ross (2003, p. 47).

Figura 2 – Organograma Metodológico



A definição das unidades morfoesculturais do relevo (2º táxon) deu-se em função de sua morfologia. Inicialmente, foi elaborada a compartimentação a partir da análise da base cartográfica de Santa Maria, impressa na escala 1:25.000, com curvas de níveis equidistantes de 10 em 10 metros, com a identificação da ruptura de declive nas cotas de, aproximadamente, 140 metros de altitude e a análise da imagem de satélite Landsat, também na escala de 1:25.000.

A partir de então, foram individualizadas as diferentes unidades morfoesculturais, inseridas na macroestrutura de relevo definido no 1º táxon. Cada unidade morfoescultural foi identificada pelos diferentes tons de famílias (cor verde e vermelha), conforme sugerido por Ross (1992, p. 26).

As unidades morfológicas contidas nas unidades morfoesculturais (3º táxon), de natureza genética agradacionais (acumulação) e denudacionais (erosão), foram identificadas através dos procedimentos de mapeamento geomorfológico sugeridos por Ross e Fierz (2005) e adotados pelo projeto Radambrasil. Foram

individualizadas a partir da integração das informações altimétricas da carta hipsométrica com as informações da inclinação das vertentes da carta de declividade.

As formas agradacionais foram representadas pela letra maiúscula A (Agradacional) e as formas denudacionais receberam a letra maiúscula D (Denudacional).

O 4º táxon, tipos de formas de relevo, foi representado pelas formas individualizadas existentes no conjunto, de acordo com as características fisionômicas e a gênese dos processos, ou seja, a letra minúscula que acompanha a letra maiúscula dos padrões de forma de relevo.

Foram individualizados os diferentes grupamentos de formas de relevo, quer agradacionais, quer denudacionais, e as formas específicas atribuídas a estes padrões. Para as formas denudacionais usou-se a letra maiúscula D (Denudação) e suas combinações minúsculas, Da (Formas com topos aguçados), Dc (Formas com topos convexos), Dt (Formas com topos tabulares), Dp (Formas de superfícies planas) e De (Formas de escarpas). Para as formas agradacionais a letra maiúscula A (Agradação) e suas combinações Apf (Formas de planície fluvial), Atf (Formas de terraços fluviais) e Avf (Formas de vales fluviais).

A análise do 5º táxon, unidades de vertentes, deu-se através da construção de perfis topográficos retirados das diferentes unidades morfoesculturais individualizadas no 2º táxon, para a identificação das unidades de vertentes, côncavas, convexas ou retilíneas, conforme exemplificado em Ross e Fierz (2005, p. 74).

A análise do 6º táxon, formas de processos atuais, deu-se pela observação em imagens de satélite e através de trabalho de campo.

Resultados e Discussões

Unidades Morfoestruturais

A forma de relevo maior, correspondente ao 1º táxon de análise, Unidades morfoestruturais, está identificada na área de estudo da Bacia Sedimentar do Paraná. Esta corresponde à estrutura sobre a qual o relevo da cidade de Santa Maria-RS foi esculpido.

A Bacia Sedimentar do Paraná tem sua gênese associada à formação de uma sequência de depósitos marinhos e continentais, que se estendem desde o Paleozóico até o Cenozóico. Os sedimentos mais antigos são do Paleozóico (600 milhões de anos), os intermediários do Mesozóico (220 milhões de anos) e os mais recentes do Cenozóico (70 milhões de anos). Quando essa Bacia se organizou, os terrenos do continente sul-americano se encontravam em posições altimétricas bem mais baixas. (ROSS, 2003).

Os depósitos marinhos e continentais deram forma às rochas sedimentares. Nelas são encontradas, sobretudo, arenitos de diferentes idades e granulações, às vezes intercalados por siltites, argilitos, conglomerados e calcários. Nessa Bacia ocorreu extensivo derrame de lavas vulcânicas, que se depositaram sobre as camadas sedimentares, em planos horizontais e estratificados. Essa atividade vulcânica ocorreu no período Jurássico (180 milhões de anos) e Cretáceo (135 milhões de anos), na era mesozóica. (ROSS, 2003).

Cessadas as fases de sedimentação no Cretáceo, os processos erosivos foram ativados nas bordas e interior da bacia, simultaneamente ao processo de soerguimento da América do Sul. Foi um longo período de processos erosivos, comandados por alternância de climas secos (áridos e semiáridos) e úmidos, que esculptou a Depressão Periférica Sul-rio-grandense, o Planalto Ocidental, e colocou em resalto os Planaltos Residuais. (ROSS, 1996).

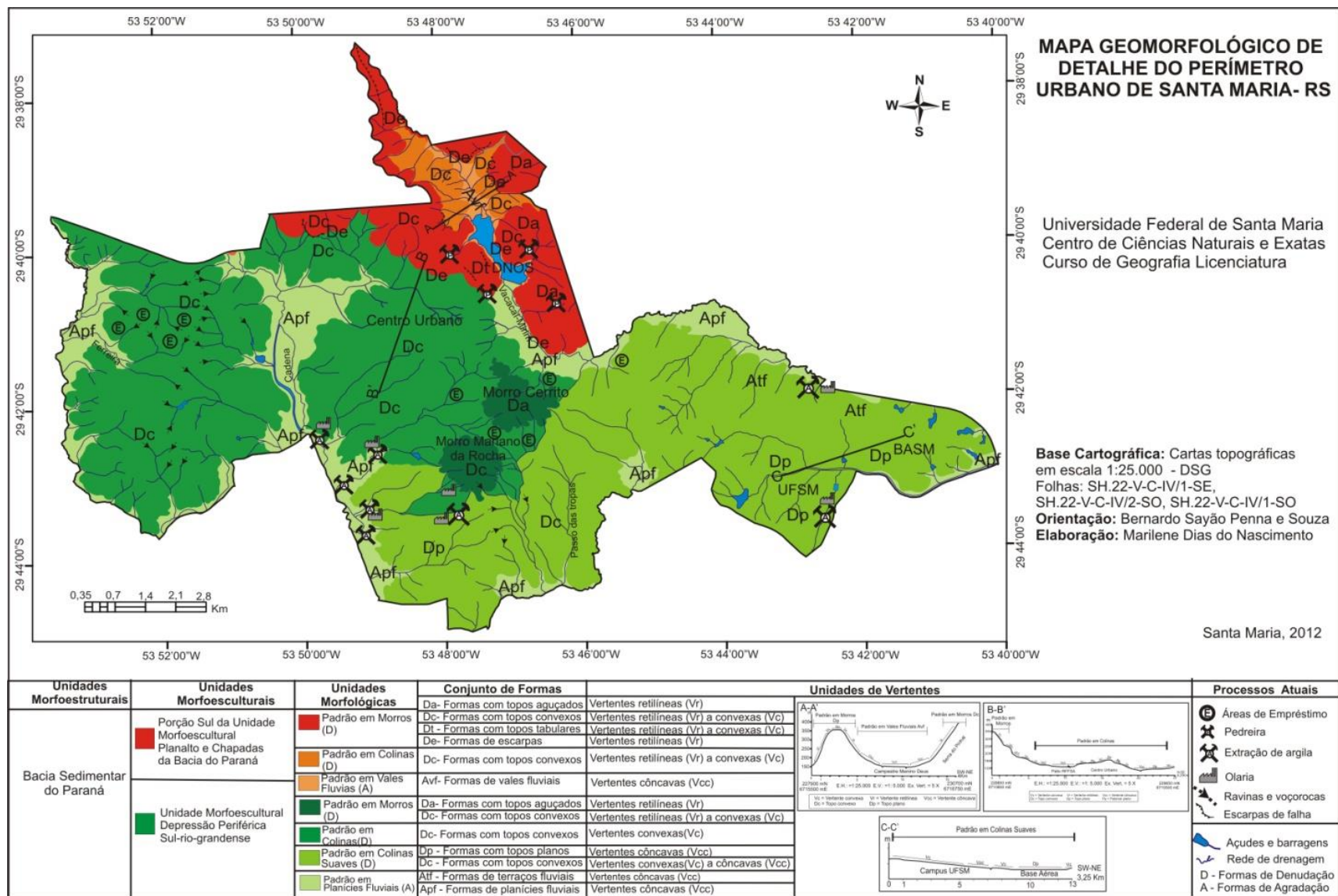
Atualmente, a Bacia Sedimentar do Paraná abrange uma área de cerca de 1.600.000 Km². Representa uma complexa fossa tectônica de forma elipsoidal, com eixo maior em direção NNE-SSW, e acha-se encravada no escudo pré-cambriano, em Minas Gerais, Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e no Uruguai, Paraguai e Argentina. Seu embasamento constitui-se, principalmente, de rochas cristalinas pré-cambrianas e, subordinadamente, de rochas eopaleozóicas afossilíferas. Essa bacia encontra-se preenchida por sedimentos na maior parte continentais e alguns marinhos, do Siluriano Superior, Devoniano Inferior, Carbonífero Superior, Permiano, Triássico, Jurássico e Cretáceo, ocorrendo, também, lavas basálticas de idade mesozóica. (ROSS, 1996).

Unidades Morfoesculturais

Inseridas na unidade morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, foram individualizadas duas unidades morfoesculturais (2^o táxon de análise) com características distintas. No norte da área de estudo, a Porção Sul dos Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná foi representada no Mapa Geomorfológico do Perímetro Urbano de Santa Maria-RS (Figura 3) pela família de cor vermelha e, no sul, representada pela família de cor verde, a unidade da Depressão Periférica Sul-rio-grandense.

A porção sul dos Planaltos e Chapadas da Bacia do Paraná possui aproximadamente 19 Km² e localiza-se na extremidade norte do perímetro urbano do município, englobando cerca de 15% da área urbana.

Figura 3 – Mapa geomorfológico de detalhe do perímetro urbano do município de Santa Maria-RS



É uma unidade que apresenta dois tipos de características topográficas distintas. O primeiro, o Topo do Planalto, constituindo as áreas de maiores altitudes, em torno dos 340/420 metros, e formado por rochas vulcânicas, originadas dos derrames sucessivos de lava, ocorridos durante a separação do grande continente da Gondwana. Caracteriza-se por uma topografia fracamente ondulada, resultado de vulcanismo fissural, ocorrido na Bacia do Paraná, na Era Mesozóica. O segundo, o Rebordo do Planalto (frente de cuesta), apresenta desníveis altimétricos acentuados, dos 140 aos 420 metros, formado por rochas vulcânicas e sedimentares, predominantemente arenitos. (SARTORI et al., 1989).

No Rebordo do Planalto as cotas altimétricas vão se sucedendo rapidamente, evidenciando um relevo de alta declividade, comprimentos de rampa curtos, fortemente dissecados, cuja energia de relevo chega a 200 metros.

A classe hipsométrica de altitudes entre 140 e 200 metros abrange em torno de 8 Km² e localiza-se na encosta inferior basal do rebordo, no qual o relevo, de modo geral, apresenta-se mais suave devido aos processos de dissecação exercidos pela drenagem. As altitudes superiores a 200 metros ocupam uma área de 11 Km².

As declividades dessa unidade de relevo variam de 15% a superiores a 30%, e ocupam 12% da área urbana do município. Ganham representatividade por constituírem áreas muito íngremes e com restrições à ocupação urbana. Essa unidade de relevo corresponde a uma área com forte instabilidade ambiental, propícia ao desencadeamento de processos superficiais erosivos, como movimentos de massa.

A característica mais marcante dessa unidade de relevo são as escarpas do planalto, que se identificam como frentes de cuestas, sustentadas quase que exclusivamente por rochas efusivas. (ROSS, 2003).

A Depressão Periférica Sul-rio-grandense é uma unidade estruturalmente simples, que não foi atingida pelos derrames vulcânicos que ocorreram no Mesozóico, e estende-se de leste a oeste da área de estudo.

Este segmento, no perímetro urbano do município de Santa Maria, constitui uma área sem grandes variações altimétricas, sendo que as maiores cotas se situam ao redor de 200 metros. São os morros testemunhos denominados Mariano da Rocha e Cerrito. Nessa unidade predominam as amplas e alongadas formas de topos convexos ou planos, cujas encostas caem suavemente em direção aos vales, com aprofundamentos médios em torno dos 60 metros. Essas formas de relevo são conhecidas, regionalmente, como coxilhas. 85% do perímetro urbano de Santa Maria (em torno de 110 Km²) estão inseridos nessa unidade de relevo, em altitudes inferiores a 140 metros, onde o relevo apresenta-se suavemente ondulado, marcado pela presença de formas em colinas, colinas suaves e planícies fluviais. As áreas que apresentam altitudes inferiores a 110 metros, cerca de 60 Km², correspondem às áreas com topografia suave, geralmente associadas à rede de drenagem. As coxilhas estão representadas pela classe hipsométrica de altitudes entre 110 e 140 metros e abrangem uma área de, aproximadamente, 50 Km².

As declividades predominantes nessa unidade de relevo são as inferiores a 15%, sendo que as declividades mais representativas são as inclinações inferiores a 2% (33% da área) e as inclinações entre 5% e 15% correspondendo a 31% da área. Os outros 20% da área possuem declividades entre 2 e 5%.

As declividades inferiores a 2% estão associadas à rede de drenagem e aos topos planos das coxilhas e ocorrem em toda a área de estudo. As declividades entre 2% e 5% ocorrem, principalmente, nas vertentes suaves das colinas. As declividades entre 5% e 15% encontram-se distribuídas em toda a área, com maior concentração nos setores centro-norte, referentes às vertentes suavemente onduladas das colinas.

A Depressão Periférica Sul-rio-grandense forma o mais baixo dos patamares das unidades morfoesculturais individualizadas na área de estudo. Individualiza-se pela escassa amplitude das formas de relevo, caracterizado por colinas suaves e contínuas, associadas à extensa planície da depressão.

Unidades Morfológicas

As Unidades Morfológicas ou de Padrões de Formas Semelhantes, 3º táxon de análise, são formas de relevo que, observadas, mostram o mesmo aspecto fisionômico quanto à rugosidade topográfica ou dissecação do relevo. Retratam um determinado aspecto fisionômico que decorre das influências dos processos erosivos mais recentes. São unidades que apresentam dimensões de áreas menores, idades mais recentes e processos erosivos que favorecem a dissecação do relevo. (ROSS, 1992). Essas formas de relevo de menor extensão estão contidas nas Unidades Morfoesculturais definidas no 2º táxon (Figura 3).

Essas unidades distribuem-se pela área de estudo, variando entre resultantes de processos erosivos (denudacionais) e resultantes de processos acumulativos (agradacionais).

As formas agradacionais são representadas pela letra maiúscula A (Agradacional), que determina a gênese e o processo de geração das formas de agradação, e as formas denudacionais recebem a letra maiúscula D (Denudacional), que indica a morfologia do topo da forma individualizada, reflexo de seu processo morfogenético.

Os padrões de formas de relevo individualizados na porção sul da Unidade Morfoescultural do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná foram:

1) Padrões de formas resultantes de processos denudacionais (D): padrões de formas em Morros e padrões de formas em Colinas.

Os padrões de formas em Morros estão associados a áreas com relevo fortemente ondulado, no qual as formas predominantes são os morros associados ao topo do planalto e ao rebordo do Planalto. Apresentam-se como uma área com alta energia de relevo, onde predominam declividades superiores a 15%, com significativas ocorrências de inclinações superiores a 30% e altitudes que variam dos 180 a 400 metros.

Esse padrão de formas de relevo é constituído ora por escarpas abruptas, em forma de morros com topos convexos ou tabulares, dependendo da intensidade erosiva, ora por degraus ou patamares que decaem rumo às terras mais baixas. Refere-se a uma área muito acidentada, com alta energia de relevo, transitando das superfícies planálticas para as áreas planas da Depressão Periférica Sul-riograndense.

Os segmentos em forma de escarpas abruptas apresentam declividades superiores a 30%. Em alguns pontos os paredões são verticalizados e expõem a rocha.

Os processos de dinâmica superficial atuantes são os movimentos de massa, como rastejos, escorregamentos e queda de blocos, em função das altas declividades. As bases dos morros apresentam depósitos de colúvio e grande quantidade de fraturamentos seccionados e descontínuos, comportando-se como área de descarga.

Em função das características morfológicas, os morros ainda se encontram com baixa ocupação urbana e com a preservação da vegetação nativa nas áreas mais íngremes, embora a ocupação urbana já esteja avançando nas encostas.

O padrão de formas em Colinas é representado pelas colinas com elevações altimétricas entre 140 e 200 metros, que se desenvolvem sob a forma de corpos alongados, ovalados ou circulares. É definido pela presença de colinas onduladas, com declividades entre 5 e 15% e altitudes que não ultrapassam os 200 metros,

localizadas nas bases dos morros, constituindo os degraus formados abaixo dos segmentos íngremes do padrão de morros.

2) Os padrões de formas resultantes de processos agradacionais (A): Padrão de formas de relevo em Vales Fluviais.

Os padrões de formas de relevo em Vales Fluviais representam formas de relevo ligadas à ação fluvial. Essas formas são decorrentes de processos de acumulação e referem-se ao vale da bacia hidrográfica do Arroio Vacacaí Mirim, extremo norte do perímetro urbano do município de Santa Maria. Apresentam-se em forma de vales com topografias planas, formadas por acumulação de depósitos recentes e rodeadas por formas topográficas de morros com vertentes íngremes e com sistemas de declives convergentes aos talwegues.

A declividade varia de inferiores a 2% no talvegue a 15% no leito maior do curso d'água. As altitudes vão de 100 a 140 metros. Esse padrão é definido por um vale encaixado, cujo padrão de drenagem apresenta forte controle estrutural, visível no arranjo da drenagem com características de paralelismo e padrões retangulares.

Os padrões de formas de relevo individualizados na unidade morfoescultural da Depressão Periférica Sul-rio-grandense foram:

1) Os padrões de formas resultantes de processos denudacionais (D): Padrão de formas em Morros, Padrão de formas em Colinas e o Padrão de formas em Colinas Suaves.

2)

O padrão de formas em Morros refere-se a porções isoladas de topografia ondulada, com topos convexizados, associados a morros testemunhos, com amplitudes das vertentes inferiores a 100 metros, comprimentos de rampa entre 550 e 1250 metros e declividades superiores a 15%.

Esse padrão, embora se localize na Depressão Periférica Sul-rio-grandense, está associado ao Rebordo do Planalto e sua morfologia é resultado de processos morfogenéticos de clima seco (no passado) e clima úmido (no presente). As características do clima atual determinaram intensa dissecação fluvial, o que, através do seccionamento da escarpa da Serra Geral, provocou o seu recuo e a individualização de morros-testemunhos, os quais, por serem relevos residuais, atestam a antiga posição da frente do rebordo. As altitudes variam das cotas de 130 a 246 metros, com declividades superiores a 15%, que aumentam em direção às áreas mais elevadas, sendo identificadas inclinações superiores a 30%.

O padrão de Formas em Colinas apresenta vertentes suavemente onduladas e declividades entre 5 e 15%. Está localizado no centro/oeste da Unidade Morfoescultural da Depressão Periférica Sul-rio-grandense, no qual o núcleo central urbano está concentrado.

Estes padrões de formas apresentam amplitudes que variam dos 20 a 80 metros e ocorrem associados a altitudes entre 80 e 200 metros. Correspondem ao divisor de águas que separa o médio curso dos tributários do Arroio Cadena a oeste e do Arroio Vacacaí-Mirim a leste. Predominam rampas com até 1250 metros, sendo que as vertentes mais amplas ocorrem associadas a colinas amplas.

As colinas da região central, onde teve início a ocupação da cidade de Santa Maria, caracterizam-se pela grande concentração de edificações e impermeabilização do solo, com profundas mudanças nas características originais da paisagem. As maiores alterações no ambiente natural são encontradas nesse padrão de formas, no qual o elemento antrópico se sobressai. Devido à intensa urbanização, os processos erosivos são significativos.

O padrão de formas em Colinas Suaves é composto por colinas de vertentes alongadas e topos planos. Está relacionado a declividades inferiores a 5% e algumas ocorrências de inclinações entre 5 e 15%. Encontra-se na porção leste e sul da Unidade Morfoescultural da Depressão Periférica Sul-rio-grandense. As formas

de relevo apresentam comprimento de rampas superiores a 1225 metros e amplitudes altimétricas em torno dos 60 metros. As altitudes não ultrapassam os 130 metros.

Os processos associados à dinâmica superficial estão relacionados aos processos erosivos e também aos processos de acumulação nas áreas mais baixas.

Em termos de uso da terra, corresponde a uma área de transição entre a ocupação adensada e pouco adensada, cujos núcleos urbanos se intercalam com áreas de campos, de cultivos agrícolas e de reflorestamento. No entanto, é uma área considerada de grande interesse imobiliário, principalmente para a classe média alta, para a construção de loteamentos urbanos, pois se constitui em um dos vetores de crescimento urbano de Santa Maria (vetor leste), conforme o PDDUA (2006).

3) Os padrões de formas resultantes de processos agradacionais (A): Padrão de formas de relevo em Planícies Fluviais.

O padrão de formas de relevo em Planícies Fluviais abrange, aproximadamente, 14,8 Km², e está associado às redes de drenagem, ao longo dos canais principais dos arroios Cadena, Vacacaí-Mirim, Ferreira e Passo das Tropas. Caracteriza-se por apresentar declividades muito baixas, inferiores a 2% e comprimentos de rampas superiores a 1750 metros. As altitudes não ultrapassam os 100 metros e as amplitudes altimétricas ficam na faixa dos 40 metros.

A dinâmica superficial é comandada pelos processos de acumulação. Os depósitos são constituídos de fragmentos de rochas vulcânicas e sedimentares e sua deposição ocorre durante os períodos de cheias, onde a carga em suspensão é sedimentada ao longo das planícies de inundação. São áreas associadas a depósitos recentes do quaternário, que tiveram início há, aproximadamente, 1,6 milhões de anos, e prolongam-se até os dias de hoje.

Tipos de Formas de Relevo

O 4º táxon de análise, Tipos de Formas de Relevo ou Conjunto de Formas Semelhantes, corresponde a cada uma das formas de relevo encontradas nas Unidades dos Padrões de Formas Semelhantes (3º táxon). Eles correspondem às letras minúsculas que acompanham as maiúsculas D (Degradacional) e A (Agradacional).

Os tipos de formas de relevo identificadas nos padrões em Morros da Porção sul da Unidade Morfoescultural do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná da Bacia do Paraná são, predominantemente, quatro conjuntos distintos de tipos de relevo de natureza genética denudacional: os tipos de formas de Topos Convexos (Dc); os tipos de formas de relevo de chapadas, em forma de Topos Tabulares (Dt); Escarpas delimitadas na sua borda sul (De), e os tipos de formas constituídas por Topos Aguçados (Da). (Figura 3).

As formas com Topos Convexos (Dc) referem-se a formas de morros com topos convexizados, cujas altitudes situam-se na faixa dos 280 aos 340 metros. Apresentam o topo suavizado, modelado em rochas vulcânicas. Os topos das elevações desenvolvem superfícies arredondadas ou, quando sujeitos a processos de dissecação, mostram-se com topos em forma de divisores de água arredondados. A topografia ondulada é resultado dos processos de denudação no topo do planalto, decorrentes de processos erosivos atuais. As encostas são íngremes, com altas a médias declividades, normalmente superiores a 35%.

As formas com Topos Tabulares (Dt) caracterizam-se por apresentarem topos tabulares, relativamente planos, acima dos 300 metros, com pouca variação altimétrica e baixa energia de relevo, menores que 8%. No geral, são formadas por rochas sedimentares com estrutura horizontal ou sub-horizontal, ou por alternância de rochas vulcânicas e sedimentares.

As formas de Escarpas (De) compreendem os segmentos de vertentes em formas escarpadas, associados à borda dos morros, com declividades superiores a 30%. Em alguns pontos os paredões verticalizados expõem a rocha.

As formas com Topos Aguçados (Da) caracterizam-se por apresentarem padrões de dissecação muito elevados e um desnível altimétrico na ordem de 370 metros, entre o topo e as terras baixas da depressão.

Os tipos de formas de relevo de natureza genética denudacional, identificadas nos padrões em Colinas da porção sul do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná, são, predominantemente, os tipos de formas de Topos Convexos (Dc).

Estas formas são representadas pelos morros com topos arredondados, com elevações altimétricas entre 140 e 200 metros. Caracterizam-se por apresentarem feições levemente alongadas e com média energia de relevo.

Os tipos de formas de relevo do Padrão em Vales Fluviais, derivados de processos de acumulação, da porção sul do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná, são as formas de Vale Fluvial (Avf). Estas correspondem ao vale fluvial do rio Vacacaí Mirim, situadas em altitudes entre 110 e 130 metros, ocupando 7,88% da área. Localizam-se ao longo do rio Vacacaí Mirim, a montante e a jusante da barragem que dá origem ao reservatório do DNOS (Departamento Nacional de Obras de Saneamento), conhecido como Barragem DNOS. Caracterizam-se por terrenos planos com declividades inferiores a 6%. Predominam os processos de deposição em áreas de inundação.

Os tipos de formas de relevo da Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense, derivados de processos de denudação, identificados nos Padrões em Morros, são:

- a) Forma com Topos Aguçados (Da):

A forma de Topo Aguçado dessa unidade é representada pelo morro denominado Cerrito. Este corresponde a um morro testemunho isolado, muito erodido. É uma forma de relevo residual que atesta a antiga posição da frente do planalto e que foi mantida por uma camada superior mais resistente, como granófiros e /ou arenitos.

b) Forma com Topos Convexos (Dc):

A forma de Topo Convexo dessa unidade é representada pelo morro denominado morro Mariano da Rocha. Este também corresponde a um morro testemunho isolado e é uma forma de relevo residual que atesta a antiga posição da frente do rebordo. Localiza-se no sudeste do perímetro urbano de Santa Maria, a uma distância de, aproximadamente, 300 metros do morro Cerrito, com altitudes máximas de 250 metros. Possui, ainda, capeamento de rocha vulcânica, responsável pela sua preservação.

Os tipos de formas de relevo da Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense identificados nos Padrões em Colinas são:

a) Formas com Topos Convexos (Dc):

São formas com topos suavemente convexos. É a forma que ocupa a maior parte do perímetro urbano do município de Santa Maria. Tem como característica marcante, em termos de morfologia, a escassa amplitude das formas de relevo caracterizadas por colinas suaves e contínuas. Apresentam amplitudes que variam de 20 a 80 metros e ocorrem associadas a altitudes entre 80 e 200 metros. As porções central e oeste correspondem aos interflúvios da rede de drenagem dos arroios Cadena e Ferreira, respectivamente.

Os tipos de formas de relevo da Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense identificados nos Padrões em Colinas Suaves são:

a) Forma com Topos Planos (Dp):

As formas com Topos Planos (Dp) são caracterizadas por apresentarem morfologias muito suaves de topos planos e vertentes suaves, onde predominam declividades médias inferiores a 6% e altitudes variando dos 80 aos 130 metros. Apresentam comprimentos de rampas longos, entre 725 e 3150 metros. Formam áreas planas e predominam nas porções leste, sudeste e sul do perímetro urbano.

b) Forma com Topos Convexos (Dc):

São formas compostas por vertentes alongadas, com topos suavemente ondulados, associadas a declividades inferiores a 5%, localizadas na porção leste do bairro Camobi. Os processos da dinâmica superficial predominantes são os erosivos

Os tipos de formas de relevo da Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense, derivados de processos de acumulação, identificados nos Padrões em Planícies Fluviais, são:

a) Forma em Terraços Fluviais (Atf):

As formas em Terraços Fluviais têm sua gênese associada aos depósitos dos arroios Cadena, Passo das Tropas e Vacacaí-Mirim. Diferem das planícies fluviais por se encontrarem em cotas altimétricas mais altas e não apresentarem riscos de inundações. Apresentam declividades inferiores a 2%.

b) Formas em Planícies Fluviais (Apf):

As formas de relevo em Planícies Fluviais são áreas planas formadas por depósitos recentes constituídos de fragmentos de rochas vulcânicas e sedimentares, cuja deposição ocorre, principalmente, nos períodos de cheias. Estão associadas à rede de drenagem do Arroio Cadena no centro/sul, do Arroio Ferreira a oeste, do Arroio Vacacaí Mirim a leste e do arroio Passo das tropas ao sul. Abrangem 18,44 Km², em torno de 17% da área. As cotas altimétricas máximas não ultrapassam os 80 metros e as declividades predominantes são inferiores a 2%. Por se tratarem de áreas de acumulação, os processos de dinâmica superficial relacionados são os de inundação e erosão de margem nos canais fluviais.

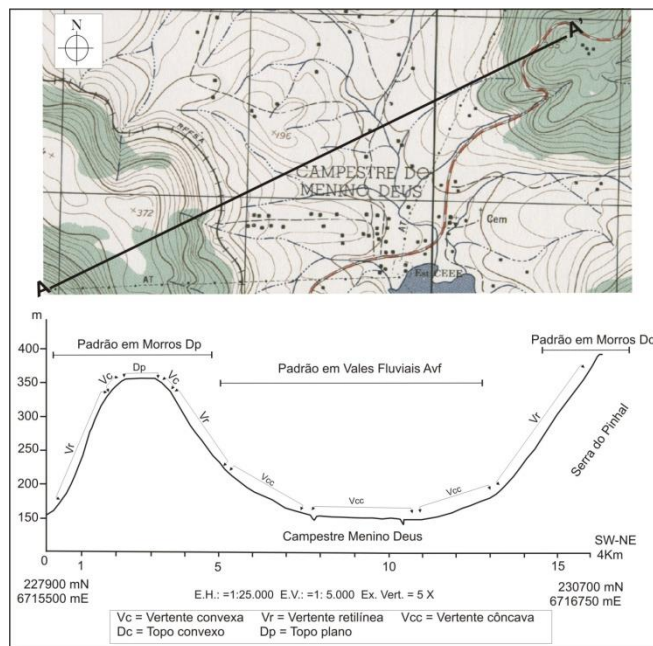
Unidades de Vertentes

As Unidades de Vertentes referem-se ao 5º táxon de análise e correspondem, na ordem decrescente de análise, às vertentes ou setores de vertentes pertencentes a cada uma das formas individualizadas no 4º táxon. As vertentes de cada tipologia de forma são geneticamente distintas, e cada um dos setores dessas vertentes também se mostra diferente. (ROSS, 1992).

A análise das unidades de vertentes foi realizada através do traçado de perfis topográficos nas diferentes unidades morfoesculturais da área de estudo. (Figura 3).

O perfil topográfico A-A', traçado no sentido oeste-nordeste da porção sul da Unidade Morfoescultural do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná (Figura 4), perfazendo 4 Km de distância, abrange as formas de relevo de padrão em Morros, em Colinas e em Vales Fluviais dessa unidade. Observa-se que a tendência da configuração das vertentes é a convexidade logo abaixo do topo, passando de retilínea a côncava, próximo aos vales fluviais.

Figura 4 – Perfil topográfico A-A' - Campestre Menino Deus



Fonte: Carta Topográfica de Santa Maria SH.22-V-C-IV/1-SE

Neste perfil é possível observar que as vertentes identificadas no padrão em Morros, tanto com topos planos como com topos aguçados, são as vertentes convexas na extremidade superior e retilíneas à medida que decrescem em altitudes. São encostas muito íngremes, com energia de relevo em torno dos 200 metros, nas quais há o predomínio dos processos erosivos.

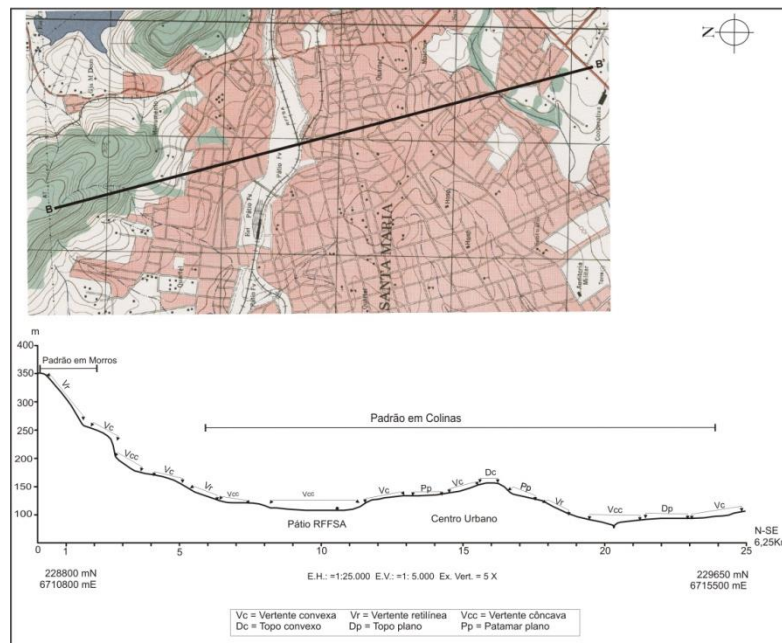
Nos Vales Fluviais, em altitudes em torno dos 150 metros, com baixa energia de relevo, em torno dos 30 metros, a configuração predominante das vertentes é a côncava. Estas são, geralmente, áreas de acumulação de materiais provenientes dos locais mais altos. As vertentes côncavas apresentam depósitos de colúvio e grande quantidade de fraturamentos seccionados e descontínuos, comportando-se como área de descarga.

Observa-se no perfil A-A' que, no padrão em Morros, há o predomínio das vertentes retilíneas, com topos planos, convexas e aguçados, cuja dinâmica

superficial caracteriza-se pelos processos erosivos, e funcionam como distribuidoras de água. No padrão em Colinas há o predomínio de vertentes convexas, com topos e patamares planos e convexos, cuja dinâmica superficial está associada a processos tanto erosivos como acumulativos, e também são distribuidoras de água. No padrão em Vales Fluviais há o predomínio de vertentes côncavas. Estas se localizam em áreas que apresentam depósitos de colúvio e comportam-se como áreas de deposição de detritos. São coletoras de água.

O perfil topográfico B-B' (Figura 5), traçado no sentido norte-sudeste na unidade morfoescultural da Depressão Periférica Sul-rio-grandense, com extensão de 6,25km, engloba parte da mancha urbana da cidade de Santa Maria. O mesmo define um relevo ondulado, com formas regularmente distribuídas, de patamares planos e topos convexos, com vertentes côncavas próximas ao leito dos arroios Ferreira e Cadena e retilíneas a convexas nos locais mais elevados.

Figura 5 - Perfil topográfico B-B' – Padrão em Colinas – Centro Urbano



Fonte: Carta Topográfica de Santa Maria SH.22-V-C-IV/1-SE

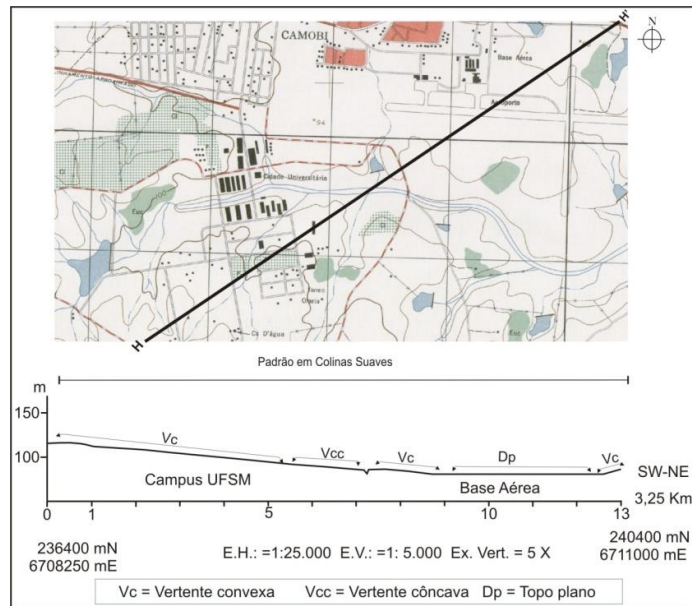
No extremo norte do perfil verifica-se uma zona de contato entre o padrão em Morros da Porção Sul da Unidade Morfoescultural do Planalto e Chapadas da Bacia sedimentar do Paraná e o padrão em Colinas da Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense, cujas vertentes passam de retilíneas a côncavas na medida em que decrescem em altitudes.

As diferenças altimétricas são em torno dos 50 metros, variando dos 100 aos 150 metros. As áreas de vertentes convexas mais elevadas comportam-se como áreas de descarga de sedimentos e como distribuidoras de água, enquanto que as áreas de vertentes côncavas, mais baixas, principalmente próximas ao arroio Cadena, comportam-se como áreas de deposição de sedimentos e como coletoras de água.

Este perfil revela o predomínio de colinas onduladas alongadas, com topos convexos e planos, cujas vertentes predominantes são convexas no segmento superior e côncavas nos segmentos inferiores, principalmente nas áreas de acumulação fluvial dos arroios Cadena e Ferreira. As diferenças altimétricas variam em torno dos 40 metros e as declividades médias em torno dos 12%.

O perfil topográfico C-C' (Figura 6), traçado no sentido sudoeste-nordeste, com uma extensão de 4,75 Km, no extremo leste da cidade de Santa Maria, Unidade Morfoescultural Depressão Periférica Sul-rio-grandense, englobando o local no qual estão construídas a Universidade Federal de Santa Maria e a Base Aérea de Camobi, caracteriza-se pela suavidade das formas.

Figura 6 - Perfil topográfico C-C' – Padrão em Colinas Suaves da Depressão Periférica



Fonte: Carta Topográfica de Camobi SH.22-V-C-IV-2-SO

Nas porções mais elevadas, em torno dos 120 metros, as vertentes são convexas com topos também suavemente convexas a planos. Nas porções mais baixas, áreas de inundação do rio Vacacaí Mirim, as vertentes são côncavas. O local no qual está instalada a Base Aérea apresenta topo plano, nos 80 metros de altitude, provavelmente aplainado pela ação antrópica para a construção do aeroporto da Base Aérea.

Os processos da dinâmica superficial relacionados a essas vertentes são tanto de acumulação quanto de deposição, pois, ao mesmo tempo em que sofrem os processos erosivos transportando material para os locais mais baixos, nas planícies fluviais, sofrem os processos de acumulação de sedimentos transportados dos locais mais altos (colinas e morros) que as circundam.

Formas e Processos Atuais

Segundo a classificação taxonômica para análise do relevo, estabelecida por Ross (1992), na ordem cronológica de tempo geológico, as formas de processos atuais são as mais recentes em termos de informações morfogenéticas. Estas são representadas no 6º táxon (Figura 3).

As feições erosivas, ravinas e voçorocas, estão associadas às características físicas naturais da paisagem e são desencadeadas e/ou aceleradas pela ação antrópica, através das modificações impostas pelo homem ao apropriar-se do espaço para a constituição de suas atividades.

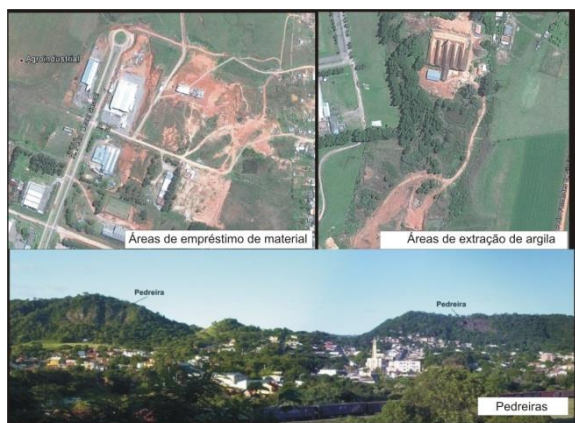
As ravinas e voçorocas mais significativas, detectadas no perímetro urbano do município de Santa Maria, estão relacionadas, principalmente, aos canais de primeira ordem da rede de drenagem, devido à retirada da cobertura vegetal para o cultivo agrícola, criação de gado e construção urbana de baixo padrão construtivo. São mais significativas na porção noroeste e sudoeste do perímetro urbano, em relevo em forma de colinas convexas a côncavas, nas cabeceiras de drenagem dos arroios Cadena e Ferreira. Estão associadas a declividades entre 5 e 15% e a rochas sedimentares que apresentam comportamento geotécnico suscetível ao desencadeamento de processos erosivos (MACIEL FILHO, 1990), especialmente nos afloramentos das camadas da Formação Santa Maria.

Nesses locais, conforme Robaina et al. (2001), a água escoando movendo material fino e formando espaços internos, que podem provocar solapamento dos solos. O incremento da erosão linear está associado à concentração do escoamento das águas superficiais através do arruamento, redes coletoras de esgoto e das águas servidas jogadas diretamente no solo, as quais, por sua vez, formam incisões no terreno, escoando até a rede de drenagem, formando sulcos no limite das pavimentações ou nas próprias vias em ruas sem pavimentações. Uma vez estabelecidas ravinas na meia encosta, a tendência é o desencadeamento de voçorocas mais profundas na base da vertente. O avanço a montante da voçoroca

ocorre pela erosão regressiva ou remontante. O aprofundamento é condicionado pela erosão vertical e o alargamento por movimentos de massas (ROBAINA et. al, 2001), e o principal agravante é a ausência de cobertura vegetal nas nascentes dos canais.

As feições do modelado antrópico, mapeadas na área de estudo (áreas de material de empréstimo, áreas de extração de argila e pedreiras), correspondem a alterações fisiográficas desencadeadas pelas atividades humanas, que modificam o relevo de forma substancial (Figura 7).

Figura 7 – Feições do modelado antrópico



Fonte: Google Earth (setembro, 2011) e trabalho de campo

As áreas de material de empréstimo correspondem à extração de agregados, areia e argila, utilizados para a construção civil, principalmente para a construção de estradas e aterros. As feições geomorfológicas individualizadas nessas áreas são o aplainamento e o rebaixamento do terreno, aumentando as vertentes côncavas. Há a desagregação do solo, o que provoca e intensifica os processos erosivos que, aliados aos eventos pluviométricos, facilitam o transporte desses sedimentos até os canais fluviais, intensificando os processos de assoreamento destes.

As áreas de extração de argila correspondem às áreas de extração para olarias locais, que fazem parte da indústria da cerâmica vermelha e de tijolos e

telhas para a construção civil. As jazidas ocorrem principalmente associadas às planícies fluviais de alguns cursos d'água, onde as áreas de extração mais significativas situam-se nos aluviões do arroio Cadena e, em menor quantidade, nos do Vacacaí-Mirim e próximo a outros pequenos canais. Essas extrações ocorrem associadas à Formação Santa Maria, que apresenta grande quantidade de argila em sua composição.

Essas jazidas são classificadas como “a céu aberto”, e sua extração é precedida pela remoção das camadas de vegetação e de solo superficial até atingir a camada de argila a ser extraída. Dessa forma, atreladas à extração de argila ocorrem grandes modificações das feições topográficas, decorrentes das aberturas de cavas que, após a extração, são abandonadas e acumulam água. Ocorrem o rebaixamento do terreno e grandes alterações no perfil das vertentes.

As formas associadas às pedreiras ocorrem junto aos morros, na porção norte do perímetro urbano de Santa Maria. Atualmente, encontram-se abandonadas; no entanto, as suas cicatrizes, que apresentam rochas expostas, marcam fortemente a topografia do local. As atividades nas pedreiras eram voltadas para a extração de brita, a partir da exploração do basalto, para a construção civil. Foram abandonadas, segundo Maciel Filho (1990), porque o basalto, por apresentar muita alterabilidade, foi substituído pelo riolito, que não é extraído na área de estudo.

Essas atividades mineradoras provocaram profundas alterações na geometria e perfil das vertentes, pois criaram degraus artificiais para a retirada do basalto, transformando as encostas em grandes anfiteatros, formadas por paredões verticalizados e de grande altura. Abaixo dos degraus, na meia encosta, ocorrem os despejos ou depósitos de materiais de rejeitos das pedreiras, compostos de material inconsolidado, altamente instável, devido à heterogeneidade de seus constituintes, oferecendo riscos à população que ocupa essas áreas.

Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos através da aplicação da técnica dos níveis taxonômicos de relevo, proposta por Ross (1992), pôde-se constatar que essa classificação é positiva, pois procura mostrar que existem diferentes ordens de grandeza das formas de relevo e que essas grandezas têm relação com a idade das formas e com os tipos de processos atuantes.

Como são as estruturas que fornecem as características principais das formas de relevo, toda identificação e classificação de relevo têm como ponto de partida a análise da morfoestrutura sobre a qual as formas de diferentes tamanhos estão esculpidas. Assim, a análise e o mapeamento do relevo no primeiro táxon informaram em que Unidade Morfoestrutural a área de estudo está inserida.

A partir da análise do 2º táxon, foi possível identificar a atuação das forças exógenas na esculturação do relevo. Esta análise revelou as diferentes Unidades Morfoesculturais, geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, inseridas na morfoestrutura identificada na área de estudo.

No 3º táxon de análise, chegou-se às Unidades Morfológicas ou Padrões de Formas Semelhantes de relevo, que fazem parte de cada Unidade Morfoescultural individualizada no 2º táxon. Esses Padrões de Formas Semelhantes referem-se ao conjunto de formas menores de relevo, que apresentam distinções de aparência entre si, em função da rugosidade topográfica, e é onde os processos morfoclimáticos atuais começam a ser mais facilmente notados.

Na ordem decrescente de grandeza chegou-se ao 4º táxon de análise, no qual foi possível verificar as formas de relevo individualizadas Agradacionais, resultantes de depósitos acumulados ao longo do tempo, como as planícies fluviais,

e as Denudacionais, resultantes de desgastes erosivos como as colinas, os morros, as escarpas, enfim, formas com topos planos, aguçados, convexos e tabulares.

Na análise do 5º táxon foi possível identificar as diversas Unidades de Vertentes contidas em cada uma das formas de relevo definidas no 4º táxon. Os setores de vertentes, côncavos, convexos, retilíneos, aguçados, planos ou abruptos, são dimensões menores do relevo e de idades mais recentes.

No 6º táxon, que se refere às formas ainda menores de relevo, geradas ao longo das vertentes por processos geomórficos atuais e, principalmente, por indução antrópica, foram identificadas algumas formas passíveis de análise na escala 1:25.000, como áreas de empréstimo de material e áreas de extração de argila e de pedreiras.

Recomenda-se, assim, que sejam efetuados estudos similares em outras áreas, pois esta técnica retrata de forma bastante clara a realidade espacial analisada dentro do nível de detalhamento permitido pela escala adotada, constituindo-se assim numa maneira simples de aplicar os conhecimentos geomorfológicos na execução de pesquisas ambientais.

Referências

ARGENTO, M. S. Mapeamento geomorfológico. In: Guerra, A. J. T., Cunha, S. B. (Org.). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 7 Ed.. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil, 2007, p. 365-391.

DIVISÃO SERVIÇOS GEOGRÁFICOS - DSG. **Carta topográfica de Santa Maria NE**. Folha SH.22-V-C-IV/1-NE

DIVISÃO SERVIÇOS GEOGRÁFICOS - DSG. **Carta topográfica de Santa Maria SE**, Folha SH. 22 – V – C – IV/1 – SE

MACIEL FILHO, C. L. **Carta geotécnica de Santa Maria**. Santa Maria: Imprensa Universitária - UFSM, 1990. 21 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Mapa Informativo de Santa Maria**. 41 Ed., Escala 1:25.000, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental (PDDUA) de Santa Maria** – RS. 2006. Disponível em <www.santamaria.rs.gov.br/>. Acesso em 28 de novembro de 2011.

ROBAINA, L. E. de S.; BERGER, M.; CRISTO, S. S. V. de; DE PAULA, P. M. Análise dos Ambientes Urbanos de Risco do Município de Santa Maria-RS. **Ciência e Natura**. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas. Santa Maria: UFSM, v. 23, dez. 2001, p. 139-152.

ROSS, J. L. S. (Org.). **Geografia do Brasil**. 4 ed., São Paulo: Edusp, 2003.

ROSS, J. L. S. Geomorfologia aplicada aos EIAs-RIMAs. In: GUERRA, A.J.T., CUNHA, S.B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. Cap. 7, p. 291-336.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990. 85p. (Repensando a Geografia).

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo. 1992, n. 6, p. 17-29.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. de S. Algumas Técnicas de Pesquisa em Geomorfologia. In VENTURA, L. A. B. (Org). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. p. 69-84.

SARTORI, M. da G. B. et al. Contribuição à Geografia Física do Município de Santa Maria: Unidades de Paisagem. **Geografia Ensino & Pesquisa**. N. 3. p. 37-68. 1989.
TRICART, J. Tendências atuais da Geomorfologia. **Visitas de mestres franceses**. Rio de Janeiro, IBGE. 1963. p. 1-22.

Resumo

A Cartografia Geomorfológica é um importante instrumento de espacialização e interpretação dos fatos geomorfológicos e serve como ferramenta no planejamento físico-ambiental. Dessa forma, o objetivo deste artigo é realizar o estudo geomorfológico de detalhes do perímetro urbano do município de Santa Maria – RS, em diferentes táxons de análise, a partir do mapeamento geomorfológico. Os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração do mapeamento geomorfológico foram a taxonomia de relevo proposta por Ross (1992), considerando os seis táxons de análises. No primeiro táxon foi individualizada a Unidade Morfoestrutural existente na área de estudo: Bacia Sedimentar do Paraná. No segundo táxon individualizaram-se as Unidades Morfoesculturais: Porção sul do Planalto e Chapadas da Bacia do Paraná e Depressão Periférica Sul-rio-grandense. No terceiro táxon foram individualizadas as Unidades Morfológicas agrupadas em padrões de formas de natureza genética agradacional e denudacional. No quarto táxon foram

identificados os Tipos de Formas de Relevo existentes em cada uma das Unidades Morfológicas. No quinto táxon foram verificadas quais as Unidades de Vertentes predominam em cada forma individualizada, se convexa, côncava ou retilínea. No sexto táxon foram individualizadas algumas formas menores de relevo, desenvolvidas ao longo das vertentes, por processos geomórficos atuais e/ou por indução antrópica.

Palavras-chave: Geomorfologia. Cartografia Geomorfológica. Relevo. Morfoestrutura. Morfoescultura. Planejamento.

Abstract

The geomorphological cartography is an important instrument of spacialization and interpretation of geomorphological facts and serves as a tool in the physical-environmental planning. In this way, the objective of this article is to perform a detailed geomorphological study of the urban perimeter in the town of Santa Maria–Rio Grande do Sul (RS), in different taxon analysis, by means of the geomorphological mapping. The methodological procedures used to do this mapping were the relief taxonomy proposed by Roos (1992), which take into account the six existing taxon analysis. In the first taxon, it was individualized the morphostructural unity in the study area: Sedimentary Basin of Paraná. In the second taxon, the morphological unities were individualized: south portion of plateau and chapadas of Paraná basin and peripheral depression in the south of Rio Grande do Sul. In the third taxon, the morphological unities were individualized and grouped in shape standards from aggradational or denudational genetic nature. In the fourth taxon, the types of relief forms existing in each one of morphological unities were identified. In fifth taxon, it was verified which unities of strands predominate in each individualized form, if convex or concave or rectilinear. In the sixth taxon, some minor relief forms, developed along the strands by actual geomorphological processes and/or by anthropic induction.

Keywords: Geomorphology. Geomorphological cartography. Relief. Mophostructure. Morphosculpture. Planning.

Resumen

La Cartografía Geomorfológica es un importante instrumento de referencia e interpretación de los hechos geomorfológicos y sirve como herramienta en el planeamiento físico-ambiental. En este sentido, el objetivo de este artículo es llevar a cabo el estudio geomorfológico de detalle del perímetro urbano del municipio de Santa María- RS, en distintos taxones de análisis, a partir del levantamiento geomorfológico. Los procedimientos metodológicos utilizados para la elaboración del levantamiento geomorfológico fueron la taxonomía de relieve, propuesta por Ross (1992), teniendo en cuenta los seis taxones de análisis. En el primer taxón fue individualizada la Unidad Morfoestructural existente en el área de estudios: Cuenca Sedimentar del Paraná. En el segundo taxón se individualizaron las Unidades Morfoestructurales: Porción sur de la meseta y Chapadas de la Cuenca del Paraná y Depresión Periférica Sur-rio-grandense. En el tercer taxón fueron individualizadas las Unidades Morfológicas agrupadas en padrones de formas de naturaleza genética agradacional y denudacional. En el cuarto taxón fueron identificados los Tipos de Formas de Relieve existentes en cada una de las Unidades Morfológicas. En el quinto taxón fueron verificadas cuáles las Unidades de Vertientes predominan en cada forma individualizada, si convexa, côncava o retilínea. En el sexto taxón fueron individualizadas algunas formas menores de relieve, desarrollados a lo largo de las vertientes por procesos geomórficos actuales y/o por inducción antrópica.

Palabras-clave: Geomorfología. Cartografía Geomorfológica. Relieve. Morfoestructura. Morfoescultura. Planeamiento.

Sobre os autores:

¹Marilene Dias Nascimento <http://lattes.cnpq.br/7051395356595267>

Licenciada, bacharel e mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria. Doutoranda em geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua na área de Geografia Física.

²Bernardo Sayão Penna e Souza <http://lattes.cnpq.br/4162826845630069>

Licenciado em Geografia. Mestre em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo. Professor associado do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Santa Maria. Atua na área de Geografia Física.