

EXPANSÃO URBANA E APROPRIAÇÃO DO RELEVO EM SÃO LOURENÇO (MG): A BACIA DO CÓRREGO JARDIM

Roberto Marques Neto

Geógrafo, Especialista em Geografia Física do Brasil
Doutorando em Geografia pela UNESP - Rio Claro
Bolsista CAPES
betogeografia08@uol.com.br

Alexandre Carvalho de Andrade

Geógrafo, Especialista em Geografia do Turismo
Mestre em Geografia pela UNESP – Rio Claro
Professor no Centro Universitário de Itajubá, Faculdade Victor Hugo e
Professor Universidade do Vale do Sapucaí
andrade.a.c@uol.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo estudar a expansão urbana no município de São Lourenço (MG) em relação a parâmetros morfológicos e morfométricos do relevo a fim de verificar se o avanço da urbanização é condizente com os condicionantes geomorfológicos. Adotou-se como referencial espacial a bacia do córrego Jardim, área de adensamento populacional recente bastante representativa no que toca à ocupação mal-planejada do território, o que gera impactos ambientais e conflitos no uso do solo.

Palavras-chave: dissecação horizontal; dissecação vertical; energia do relevo; urbanização.

URBAN EXPANSION AND APPROPRIATION OF RELIEF IN SÃO LOURENÇO (MG): THE CÓRREGO JARDIM BASIN

Abstract: The present work has for objective to study the urban expansion in the city of São Lourenço (MG) in relation to the morphologic and morphometric parameters of the relief in order to verify if the advance of the urbanization is in accordance with the geomorphological conditioning. The basin of the Jardim Stream was adopted as space referencial, sufficiently representative area of recent population density referring to the badly-planned occupation of the territory, which generates environmental impacts and conflicts in the use of the ground.

Key Words: horizontal dissection; vertical dissection; energy of relief; urbanization.

INTRODUÇÃO

Variada gama de contrapartidas negativas decorre da apropriação, exploração e ocupação inadequadas do relevo, o que se dá, muitas vezes, em salientado descompasso com seus atributos mais elementares a serem estimados no planejamento urbano, como declividade, comprimento de rampa, cobertura superficial e padrão de dissecação. Dentro da rede de problemas que se forma e malgrado o descaso costumeiro do poder público em relação a estas questões, a geomorfologia vem conseguindo referendar a relevância do relevo para a organização das atividades humanas no espaço geográfico por meio do empreendimento de estratégias metodológicas aplicadas a diferentes estudos de caso na pesquisa geoambiental.

Recebido em 05/04/2010
Aprovado para publicação em 13/10/2010

Para Fujimoto (2008), tais problemas decorrem, quase sempre, de intervenções antrópicas que visam gerar determinados padrões morfológicos, como superfícies planas para construções que implicam em cortes, aterros e remanejamento dos materiais superficiais, o que para Rodrigues (2005) faz por interferir decisivamente nas formas e processos, podendo desfigurar a morfologia original do terreno e gerar, direta ou indiretamente, uma morfologia antropogênica materializada pela inserção da técnica.

Entre os desfechos mais indesejados decorrentes da apropriação irracional do relevo são tidos aqueles referentes à ocupação deliberada de encostas em áreas susceptíveis a movimentos de massa. A destruição de residências acompanhada, em muitos casos, da morte dos moradores, é evento recorrente durante a estação chuvosa em cidades, entre muitas outras, como Belo Horizonte e Juiz de Fora em Minas Gerais, ou Petrópolis e Teresópolis no Rio de Janeiro, estados bastante afetados pelo rigor das chuvas de verão. Em janeiro de 2007, no estado do Rio de Janeiro, o município de Nova Friburgo foi colocado em destaque em função do número de mortes por conta de deslizamentos de massa, e, em Minas Gerais, Santa Rita do Sapucaí, juntamente com outros municípios da parte meridional do estado, foi afetada pela enchente decorrente do transbordamento do rio homônimo em seu médio curso. Uma série de outros casos, em outras localidades, também registra esta propriedade intrínseca à dinâmica das paisagens no domínio tropical atlântico. Em recorrência aos transtornos oriundos dos descompassos existentes entre clima e uso do solo, durante o carnaval de 2008 índices pluviométricos elevados voltaram a causar enchentes no sul de Minas em municípios como Pouso Alto e Lambari, com recorrência de enchente no primeiro município citado ao final do mesmo ano. No último verão, municípios do Vale do Paraíba Paulista foram destacadamente acometidos, com menção especial à calamidade generalizada ocorrido em São Luiz do Paraitinga.

O caso mais marcante de impactos sócio-ambientais de considerável magnitude no Sul de Minas na história mais recente dado por efeito de manifestações climáticas não-habituais foi aquele da virada do século. Em janeiro de 2000 um notável evento espasmódico surpreendeu moradores das terras altas da Serra da Mantiqueira e das cidades localizadas nas depressões dos rios Sapucaí e Verde, no Planalto Sul de Minas. Os índices pluviométricos excessivamente elevados fizeram com que a estrutura superficial da paisagem se desestabilizasse, o que deu margem a forte remoção e mobilização de material nas zonas das cabeceiras desses rios na forma de escorregamentos conspícuos e fortes corridas de lama. Quantidades consideráveis de sedimentos atingiram os canais fluviais, com transbordamentos significativos nas áreas altas e inundações nos compartimentos rebaixados. Em municípios como Passa Quatro, Itanhandu e Itamonte as cicatrizes deixadas nas vertentes ainda são visíveis e partilham da atual morfologia na qualidade de microformas de considerável repetição na paisagem. Vários rios e ribeirões que dissecam o Planalto de Andrelândia transbordaram. Cidades situadas no vale do Rio Verde, caso de São Lourenço, foram atingidas pelas cheias. Algumas outras localizadas no vale do rio Sapucaí, como Itajubá, Santa Rita do Sapucaí e Pouso Alegre também foram vastamente afetadas; o estado de calamidade pública generalizado que se instalou na região demandou a intervenção direta do governo estadual, que converteu o município de Pouso Alegre como capital provisória, onde o então governador Itamar Franco instalou seu gabinete e se reuniu com os prefeitos municipais para discutir os problemas dos municípios que ficaram em situação calamitosa. Na época, Prock (2000) relatou na revista *Realidades do Sul de Minas* que as enchentes atingiram cerca de 51 cidades sul mineiras e deixaram um legado de 60 mil casas danificadas, 30 pontes destruídas, mais de 81 mil desabrigados e oito vítimas fatais. Conti (2001) informa que, nessa ocasião, os valores mais elevados de precipitação concentraram-se num polígono com vértices em Itajubá (MG), São Lourenço (MG), Resende (RJ), Taubaté (SP) e Campos do Jordão (SP), e cujos reflexos se estenderam por boa parte do Sul de Minas.

O município de São Lourenço é representativo no que tange à ocupação imprópria do relevo em seu projeto urbanístico, com ocupação dos sistemas de relevo de planície e adensamento populacional em área de relevo acidentado e consideravelmente dissecado. É nesse íterim que o presente recado propõe analisar o processo de expansão urbana no município de São Lourenço (MG), em especial na bacia hidrográfica do córrego Jardim, em consonância com os aspectos morfológicos e morfométricos do relevo, levando em conta também sua dinâmica

atual, bem como os parâmetros legais que orientam o uso do solo.

Procedimentos adotados

O estudo do relevo na bacia do córrego Jardim colocou em foco parâmetros morfológicos e morfométricos a fim de apreender acerca de sua dinâmica de forma satisfatoriamente abrangente, tendo sido editados cinco documentos cartográficos do relevo para análise conjunta: declividade; dissecação horizontal; dissecação vertical; energia do relevo; compartimentação topomorfológica.

As medidas dos parâmetros morfométricos aventados foram feitas em escala 1/50.000, sobre a Folha São Lourenço (SF-23-Y-B-III-2), escala esta considerada viável para medir e representar atributos como declividade, dissecação vertical e dissecação horizontal para fins de análise espacial. Foram utilizadas aerofotos em escala 1:25.000 como ferramenta auxiliar na delimitação de canais fluviais perenes e intermitentes que não constam na base cartográfica, e cuja consideração é essencial para verificar elementos como densidade de drenagem e hierarquização da rede fluvial.

A mensuração da declividade seguiu as orientações de Biasi (1992), acatando os aprimoramentos perpetrados por Sanchez (1993). A escolha dos intervalos de classe priorizou assinalar o valor de 30%, limite máximo permitido para a urbanização, adequando o limite inferior consideravelmente perto das declividades mínimas para a expansão urbana (5%). Deste modo, obteve-se os seguintes intervalos:

<6%
6 – 12%
12 – 20%
20 – 30%
>30%

A dissecação horizontal, parâmetro que pode ser considerado como a distância horizontal entre os talwegues e suas respectivas linhas de cumeada, foi mensurada com base na proposta de Spiridonov (1981), adotando o uso do ábaco graduado segundo Mauro et al. (1991). Conforme o referido procedimento, foram delimitadas todas as sub-bacias adstritas à bacia hidrográfica em questão, para posterior deslizamento do ábaco entre o canal fluvial e a linha divisória de referência. Para a dissecação horizontal foram adotadas as seguintes classes:

< 50 m
50 – 100m
100 – 200m
200 – 400m
> 400m

Para a mensuração da dissecação vertical (distância vertical entre o talvegue e a linha de cumeada) na bacia do Córrego Jardim acatou-se a proposta de Hubp (1988). A escolha da referida metodologia para o mapeamento da dissecação vertical foi motivada pela maior facilidade de aplicação para áreas de relevo íngreme e movimentado, onde as curvas de nível encontram-se demasiadamente aproximadas, dificultando a aplicação da metodologia de Spiridonov. À bacia hidrográfica com as sub-bacias internas individualizadas foi sobreposto um papel vegetal graduado em milímetros e dividido em células quadráticas com tamanho de 1cm x 1cm. A amplitude altimétrica medida dentro de cada célula foi anotada em um ponto no centro do quadrado, para posterior interpolação linear dos valores obtidos. As classes trabalhadas foram as seguintes:

< 20 metros
20 – 60 metros
60 – 100 metros
100 – 140 metros
> 140 metros

O cruzamento das cartas de dissecação horizontal e vertical mais a carta clinográfica forneceram uma carta-síntese designada carta de energia do relevo, obtida em conformidade com as proposições de Mendes (1993). A qualificação das classes de energia do relevo ficou

condicionada às possibilidades de cruzamento mostradas no Tabela 1.

Quadro 1

Classes de energia do relevo na microbacia do córrego Jardim

Declividade	Dissecação vertical	Dissecação horizontal	Energia do relevo
< 6%; 6 – 12%	< 50 m; 50-80m	50-100m; 100-200m; 200-400 m; >400m	Fraca
<6%; 6-12%	50-80m; 80-110m; 110-140m	50-100m; 100-200m; 200-400m; >400m	Fracamédia
<6%; 6-12%; 12-20%; 20-30%; >30%	50-80m; 80-110m; 110-140m; > 140m	< 50m; 50-100m; 100-200m; 200-400m.	Média
6-12%; 12-20%; 20-30%; > 30%	80-110m; 110-140m; > 140m	< 50 m; 50-100m; 100-200m; 200-400m.	Médiaforte
12-20%; 20-30%; > 30%	80-110m; 110-140m; > 140m.	< 50m; 50-100m; 100-200m	Forte
> 30%	110-140m; > 140m	< 50m; 50-100m; 100-200m.	Muito forte

Análises morfométricas do relevo munidas dos recursos técnicos aqui utilizados vêm encontrando considerável adesão na pesquisa geomorfológica brasileira, na qual, entre outros trabalhos, destacamos os seguintes: CUNHA et al. (2003), ZACHARIAS et al. (2004), CUNHA & MENDES (2005), SILVA & PINTO (2006), SATO & CUNHA (2007).

O mapa topomorfológico foi editado em cima da base cartográfica em escala 1: 50000 e de fotos aéreas em escala 1:25000, sendo a representação final apresentada em escala compatível à da carta-base, na qual foram delimitados os níveis de cimeira marcando as superfícies mais antigas alçadas em relação aos níveis intermontanos, bem como destes com níveis agradacionais embutidos. Na carta-base também foram marcadas as rupturas de declive e traçados perfis para auxiliar na interpretação. Tais rupturas podem fazer referência a desnivelamentos relacionados a compartimentos topográficos distintos, à semelhança da metodologia proposta por Meis & Miranda (1982).

O reconhecimento da litologia e das coberturas de alteração se deu através da interpretação das fotos aéreas e imagens de satélite somada ao controle de campo. Os pontos de amostragem foram georreferenciados em GPS Garmin, e foram suficientes para apreensão da totalidade de variações litológicas e conteúdos pedológicos associados, analisados em perfis-providenciais no interior da bacia.

O índice de circularidade (C) foi obtido da maneira que Miller (1953, p. 8) enuncia em Strahler (1958), sendo considerado a relação existente entre a área da bacia e a área do círculo de mesmo perímetro, conforme exposto em Christofolletti (1969). Tal parâmetro foi estimado em função de sua propriedade em apontar suscetibilidade a enchentes, e é obtido pela aplicação da seguinte fórmula:

$$C = A/Ac$$

onde

C = índice de circularidade;

A = área da bacia;

Ac = área do círculo de perímetro igual ao da bacia.

A abordagem espacial do crescimento urbano no município de São Lourenço se baseou na análise da carta topográfica anteriormente mencionada, editada pelo IBGE no ano de 1971, tendo as mesmas fotos aéreas auxiliado a análise. O perímetro urbano atual foi

georreferenciado em campo, com as marcações feitas em GPS (modelo já citado) e plotadas na carta topográfica, procedimento que subsidiado pelas informações contidas em fotos aéreas mais recentes garantiu um traçado fidedigno e agilizado do perímetro urbano atual.

Caracterização da área de estudo

A bacia do córrego Jardim está localizada na porção NE do município de São Lourenço, com área aproximada de 3,66 km².

A litologia mais conspícua no município de São Lourenço corresponde a um conjunto de biotita-gnaisses do Grupo Andrelândia (PROJETO SAPUCAÍ, 1979) de idade proterozóica, com paleossoma constituído por biotita-gnaisses de coloração cinza clara em associações com rochas anfibolíticas, aparecendo também rochas migmatíticas do Complexo Paraisópolis (BRAGA, 2002). Apresentam distintas e irregulares intercalações de bandas máficas e félsicas como elementos planares de destaque (MESQUITA, 2001). Essa litologia aparece na bacia do córrego Jardim, que também apresenta ocorrência de muscovita-quartzitos na zona das cabeceiras, penetrando pela faixa serrana correspondente à margem direita e sobrepondo-se ao pacote de biotita-gnaisses até o Parque das Águas no centro da cidade, onde afloram águas minerais correspondentes a brechas hidrotermais formadas pelo cisalhamento rúptil que provocou fraturamento generalizado, gerando descontinuidades, sobretudo no quartzito, posteriormente ocupadas por fluidos.

A área está geomorfologicamente situada no Planalto do Alto Rio Grande, unidade designada pelo Projeto RADAMBRASIL (1983) por Planalto de Andrelândia, bem perto da passagem para o sistema Mantiqueira. Um conjunto de serras alongadas litologicamente compostas por gnaisses e de orientação geral ENE-WSW, cujos topos correspondem à Superfície Sul-americana (KING, 1956) do Terciário Inferior, padronizam o relevo de maior destaque no município. Os modelados de dissecação mais recentes são representados por uma família de morros com vertentes convexas a retilíneas e topos convexas a aplainados.

A planície aluvial do rio Verde atinge largura da ordem de 1,5 km na área urbana do município, coalescendo com a planície do ribeirão São Lourenço na parte central da cidade. Nos vazios urbanos é possível verificar nível mais elevado na planície correspondentes ao paleonível do rio Verde com seus depósitos e meandros abandonados associados. Alguns canais fluviais de menor tamanho percolam em compartimentos agradacionais mais estreitos, com largura entre 200 e 300 metros.

O Neossolo Litólico persegue os setores mais íngremes das faixas serranas, havendo Cambissolos, Argissolos e Latossolos restritos nos setores de declives mais moderados. Registra-se ainda a ocorrência de Gleissolo Melânico nas baixadas mal drenadas sob influência da rede de drenagem local (rio Verde e ribeirão São Lourenço), além de Neossolos Fúlvicos próximos às beiradas fluviais.

A cobertura vegetal original foi profundamente depauperada no município de São Lourenço. A mata latifoliada estacional semidecidual ocorre em algumas manchas nas encostas serranas, e aparece também sob tutela antrópica na forma de parques. O padrão de ocupação a partir dos vales em direção aos terrenos mais elevados determina a ausência quase total da mata ciliar, replantada na extremidade norte do município em direção a Soledade de Minas, se retificando na extensão do aeroporto municipal a fim de se adequar a sua geometria.

O clima atuante na região é o tropical de altitude, presente em praticamente toda Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande. É comum a ocorrência de efeitos orográficos nas serranias que seccionam o município, onde se dá significativa condensação de vapor d'água e formação de nuvens que servem de umidade as vertentes orientadas para SE, com considerável incidência de neblina na área urbana, onde além das névoas frontais também é registrada comumente ocorrência de névoas de pendente ascendente e de radiação.

Crescimento populacional e desigualdades sócio-espaciais em São Lourenço

Localizado na Macrorregião de Planejamento do Sul de Minas, o município de São Lourenço teve, assim como outras estâncias hidrominerais sulmineiras, seu povoamento consolidado pela atividade turística, que aproveitou as fontes de águas minerais para se estruturar, a partir do século dezenove. Tal quadro, descrito por Bernardes (1963), fez com que, mesmo estando

em uma região, naquele período, eminentemente rural, São Lourenço se desenvolvesse através das atividades ligadas ao turismo, a extração de águas minerais e à produção de artigos agro-industrializados, como queijos e doces.

Mesmo anterior à emancipação do município, que ocorreu em 1926, a cidade já se organizava espacialmente nas imediações das fontes de águas minerais, atualmente localizadas no Parque das Águas, onde foram instalados hotéis, pousadas, restaurantes, lojas de produtos locais, dentre outras atividades correlatas ao turismo. Esta passou a ser a área mais valorizada financeiramente da cidade, especialmente nos primeiros momentos de sua história.

O núcleo central da cidade, devido à importância do turismo como fonte de recursos para São Lourenço, passou a interagir funções comerciais, administrativas, institucionais e de entretenimento, fato que motivou seu adequado ordenamento, com ruas paralelas em forma de tabuleiro de xadrez, com calçadas largas e significativa arborização. Em todo o trecho que compreende o centro da cidade, a arquitetura das residências, dos equipamentos públicos e dos estabelecimentos de alimentação e hospedagem apresentou, nos primeiros momentos da expansão urbana, nítido zelo estético, o que é atestado pelo patrimônio ainda hoje existente.

Evidentemente que a população local de maior poder aquisitivo e os turistas, foram os mais diretamente beneficiados com esta aprazível organização do espaço do centro de São Lourenço. Já os moradores de menor rendimento residiam em áreas dos atuais bairros de Vila Nova, Federal, São Lourenço Velho e Nossa Senhora de Lourdes, próximos ao centro ou as vias de acesso à cidade.

Mesmo com os contrastes sócio-econômicos entre as áreas residenciais, existentes desde os primeiros momentos da história de São Lourenço, a interação entre o turismo e as demais atividades econômicas e culturais evitou a criação de espaços destinados apenas aos turistas. A formação de áreas voltadas exclusivamente à atividade turística é bastante maléfica para a organização espacial de uma cidade, conforme fora descrito, dentre outros autores, por Petrocchi (1998), Cruz (2002) e Yázigi (2003).

São Lourenço, considerada por Abreu et al (2002) como uma cidade média, apresenta, atualmente, certa diversificação econômica, destacando a atividade turística, o comércio, a prestação de serviços e as indústrias, especialmente ligadas ao setor alimentício (águas minerais, doces, queijos, compotas, dentre outras). Com relação à atividade industrial, com exceção do engarrafamento de águas minerais, as demais são compostas por empresas de pequeno e médio porte, que comercializam sua produção no comércio local aos turistas e aos moradores, mas, também, é destinada a outras localidades do mercado nacional.

A partir do último quarto do século vinte, as cidades médias brasileiras passaram a apresentar significativo crescimento demográfico, em parte devido a saturação econômica e a deterioração da qualidade de vida das metrópoles brasileiras, mas, também, devido ao desenvolvimento econômico que passou a ocorrer nas cidades de porte médio, especialmente as localizadas nas regiões Sudeste do Brasil, como afirmaram Baeninger (1998; 2003) e Matos (2003).

Em São Lourenço, o crescimento populacional nas últimas três décadas foi expressivo, e majoritariamente concentrado na área urbana, como demonstra a Tabela 2:

Tabela 1

Crescimento populacional no município de São Lourenço, entre 1970 e 2006

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
1970	18.105	1.164	19.269
1980	23.006	1.023	24.029
1991	29.498	372	29.870
2000	36.853	0	36.853
2006	42.143	0	42.143

Fonte: IBGE: Censos Demográficos, 1970, 1980, 1991, 2000; Estimativas Populacionais, 2006.

Com o processo de crescimento urbano que está em curso no município de São Lourenço, nítidas modificações na organização espacial da cidade vêm ocorrendo. Na região central, a verticalização é o aspecto mais notável. Já nos bairros, sejam eles ocupados pela população de maior ou menor rendimento, o adensamento populacional vem ocorrendo através da ocupação de vazios urbanos e/ou da expansão para as áreas vizinhas, inclusive do limítrofe município de Carmo de Minas, no setor oeste da área urbana.

Apesar dos indicadores sócio-econômicos de São Lourenço estarem em condições muito favoráveis no cenário brasileiro, fato este atestado pelo seu Índice de Desenvolvimento Humano de 0,839, septagésimo primeiro melhor do Brasil, a concentração de renda é bem significativa no município, conforme pode ser verificada na Tabela 3, que compara São Lourenço com outras localidades sul-mineiras.

Tabela 2

Concentração de renda em municípios selecionados do Sul de Minas

Município	População Total, 2006	Renda per capita anual (R\$). Total da população	RPC anual (R\$). Média dos 20% mais ricos	RPC anual (R\$). Média dos 60% intermediários	RPC anual (R\$). Média dos 20% mais pobres
Caxambu	24.079	7.401	22.622	4.421	1.121
Santa Rita do Sapucaí	34.920	8.767	28.266	4.681	1.526
São Lourenço	42.143	11.193	38.710	5.265	1.459

Fonte: FJP, IPEA, PNUD: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2003. (adaptado); IBGE: estimativa populacional de 2006.

A desigualdade de rendimentos entre as classes sociais em São Lourenço é mais acentuada que em outras cidades próximas, com contingente populacional equivalente. Enquanto em São Lourenço a renda per capita média dos 20% dos moradores mais ricos é 26,53 vezes maior que a dos 20% mais pobres, em Caxambu, situado a 25 quilômetros a diferença é de 20,18 vezes, e de Santa Rita do Sapucaí, situada a 90 quilômetros, é ainda menor, de 18,52 vezes.

Necessariamente, tal desigualdade nos rendimentos reflete na paisagem urbana. Nas áreas ocupadas por moradores de maior rendimento, como o centro e os bairros Vale dos Pinheiros, Solar dos Lagos, Nossa Senhora de Fátima e Jardim Olímpico, as modificações decorrentes do processo de crescimento populacional do município se processaram nitidamente mais organizadas e com maior zelo estético. Por outro lado, nas áreas ocupadas pela população de menor poder aquisitivo, especialmente nos bairros do Carioca, Jardim Serrano e Nossa Senhora de Lourdes, são nítidas a ausência de arborização, o aspecto inacabado das construções e a improvisação dos equipamentos públicos.

O bairro de Nossa Senhora de Lourdes, neste contexto, é um exemplo de área periférica ocupada por moradores de baixa renda, conforme pode ser verificado em visitas e em conversas com os habitantes do município; daí até sua pejorativa denominação de "Cafundó". Situado a nordeste da área central, na bacia hidrográfica do córrego Jardim, e estruturado ao longo da rua José Simeão Dutra (antiga estrada para Soledade), o descrito bairro apresenta diversas evidências da ausência de planejamento, demonstrado pelo arruamento irregular, a ocorrência de eventuais deslizamentos e inundações e a ausência de praças e de arborização nas vias.

Com o povoamento desde o início do século vinte, este bairro e suas adjacências vêm sendo urbanizados no sentido da jusante para montante do córrego Jardim, o que reflete a própria forma de ocupação espacial presente na maior parte das cidades da região, dentre as quais São Lourenço não é exceção. Assim, progressivamente as áreas situadas a baixo curso, e, mais recentemente, a médio curso, estão sendo urbanizadas, resultando no aumento dos impactos sócio-ambientais, tais como alagamentos, deslizamentos de encostas, acúmulo de lixos em áreas inadequadas, dentre outras. Apenas o alto curso, e o trecho a médio curso a montante da rodovia do Contorno apresentam características eminentemente rurais, com áreas de infiltração e restritos fragmentos de mata nativa.

Mesmo nas áreas rurais, onde a função residencial é pouco representativa, o uso do solo é inadequado às características naturais da área. As pastagens predominam em toda a área e avançam em direção aos interflúvios em consideráveis declives, havendo pequenos e isolados fragmentos de vegetação natural. Vale salientar, ainda, a existência de residências secundárias, ocupadas esporadicamente por moradores do município ou de outras localidades, em seus momentos de lazer.

A contradição existente entre as residências secundárias, utilizadas eventualmente, e a precariedade das moradias da população de baixa renda, reflete um fator recorrente em diversas cidades turísticas brasileiras, o que não é diferente na bacia do córrego Jardim e marcadamente em todo o município de São Lourenço.

A Figura 2 ilustra o processo de expansão urbana em São Lourenço em três décadas e meia.

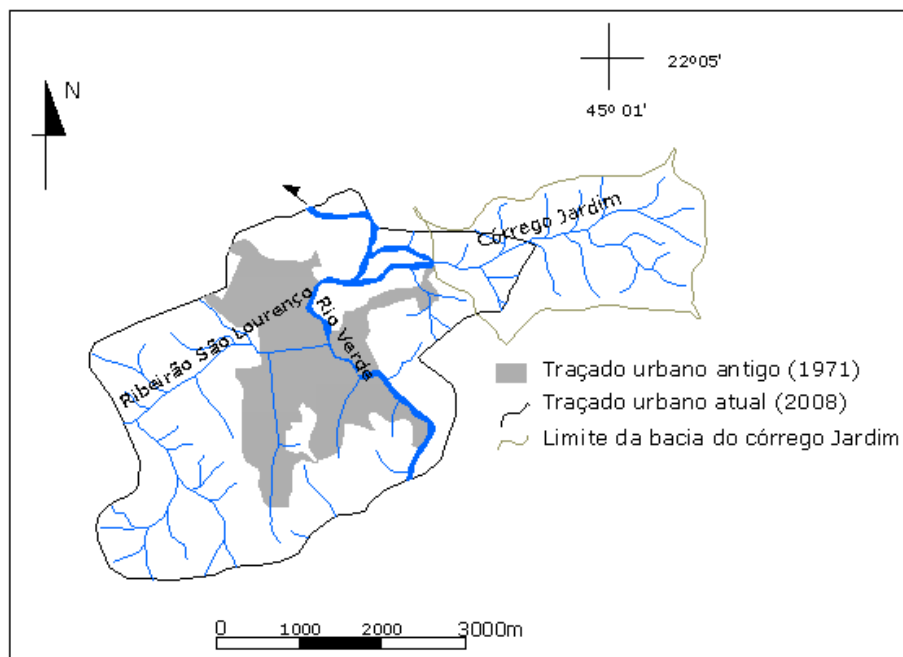


Figura 2. Expansão urbana em São Lourenço entre 1971 e 2008.

Nesse ínterim, a área construída saltou de níveis em torno de 4800 m² para os atuais 26600 m² de área urbanizada, que passa a partilhar de aproximadamente 51% do território municipal em detrimento dos aproximados 9,2% de pouco mais de três décadas e meia.

A área atualmente ocupada pela malha urbana está situada bem próxima do limiar urbanizável, levando em conta que tal limiar foi expandido propositalmente às custas de ocupação em áreas íngremes e excessivamente planas, sendo o restante do território de São Lourenço composto por encostas de serra dissecadas e significativamente declivosas e morros isolados com declividades também restritivas, além da planície aluvial do rio Verde na extremidade norte do município e outros compartimentos rebaixados correspondentes às várzeas dos córregos Jardim e Ipê, e do ribeirão São Lourenço, e que configuram áreas potencialmente alagáveis e recargas funcionais dos aquíferos subterrâneos.

Urbanização e apropriação do relevo em São Lourenço

Aspectos morfométricos

A expansão urbana que foi descrita para o município de São Lourenço e em especial para a bacia do córrego Jardim ocupou de maneira socialmente seletiva, em alguns pontos deste sistema hidrográfico, terrenos inviáveis do ponto de vista da declividade. A malha urbana aparece tanto nos setores marcados por classe de declividade inferior a 6% (o que é marcante em

toda a área urbanizada do município) como também avança para alguns trechos acima de 30%.

Considerando que reconhecidamente a expansão urbana deve evitar áreas com declive abaixo de 5% em função da susceptibilidade destes terrenos à concentração de águas e desencadeamento de enchentes por conta da dificuldade de escoamento, temos que as partes baixas e planas da bacia do Córrego Jardim, com comprovada predisposição a tais transtornos, estão ocupadas em praticamente toda a sua extensão. Toda a área susceptível a enchentes, com exceção de trechos exíguos que margeiam o córrego Jardim, encontra-se pavimentada e ocupada por infra-estruturas urbanas até as margens, perseguindo insistentemente a planície de inundação em toda a baixa bacia. Além disso, num dos trechos mais plainos do sistema de drenagem estudado foi efetuado desvio para acomodar os loteamentos que interfere também nas condições hidrodinâmicas. Algumas cheias, esporadicamente, atingem estes setores, em conformidade com a enchente de janeiro de 2000, oriunda de intensas chuvas concentradas na região na primeira semana do referido ano. Este evento climático espasmódico marca o último transbordamento do córrego Jardim que afetou significativamente a população residente, atingindo uma série de casas e ocupando todo o terreno de uma escola construída na planície de inundação do córrego até as rupturas de declive que marcam a subida das vertentes dos morros e serras circunjacentes.

Os valores encontrados para o índice de circularidade, parâmetro útil na avaliação da predisposição da área a enchentes, que é tanto maior quanto mais o valor encontrado se aproxima da unidade, incidem para um reconhecimento desta susceptibilidade.

O cálculo empreendido acusou valor de 0,63, estando, portanto, relativamente próximo da unidade, o que indica notória predisposição para inundações na área do baixo curso, onde o espaço para armazenamento de massa hídrica sob baixo gradiente e escoamento lento é significativo. Em comparação a um círculo, expressão areal que melhor se correlaciona com o escoamento fluvial, verifica-se uma certa proximidade com o formato oblongo, com comprimento, medido ao longo do eixo médio do canal principal, notadamente superior à largura, mas sem conferir geometria pronunciadamente alongada para a bacia. Drenando uma área de curta extensão, o córrego Jardim desenvolve planície de inundação que somada ao terreno colunar adjacente faz a área susceptível a enchentes atingir largura próxima de 400 metros, onde as águas de escoamento superficial tendem a se concentrarem. Em condições de chuva intensa, a curta extensão da principal drenagem tem dificuldade em transportar o fluxo hídrico até o exutório da bacia, o que leva a uma tendência de acúmulo nas baixadas, onde os solos mal drenados ficam saturados rapidamente e os fracos declives desfavorecem o transporte e aumentam os riscos de enchentes.

Nos extremos superiores aceitáveis para a urbanização quanto à declividade, foi verificado que a malha urbana atinge, em alguns pontos, setores marcados por declives superiores a 30%, excedendo o limite máximo para a urbanização, de acordo com a Lei 6766/79 da legislação federal, lembrada por De Biasi (1992). O parcelamento de terrenos com declividades iguais ou superiores à mencionada só pode se dar mediante a apresentação, por parte das autoridades competentes, de condições especiais que garantam a segurança das construções e o trânsito adequado de pedestres e veículos, assumindo assim um caráter de exceção a uma regra, por lei, expressamente proibitiva (MACHADO, 2001). Não só na bacia do córrego Jardim, como também em outros locais da área urbana de São Lourenço, a passagem de veículos é dificultada e onerada pelos fortes declives, chegando a ser impedida em dias de chuva continuada, quando os paralelepípedos de gnaiss e sienito ficam permanentemente molhados e escorregadios, impossibilitando a livre circulação e interferindo na organização do espaço urbano com desvios e interdições.

Considerando a estabilidade do meio físico, as áreas ocupadas de maior risco estão em terrenos com declividade superior a 30% onde as moradias se encontram assentadas sob solos litólicos associados a Cambissolos embasados tanto por quartzito como por gnaiss, cuja susceptibilidade à erosão é considerável. Também foram aferidos setores de Argissolo Vermelho Amarelo com perfis expostos em condição de instabilidade por efeito da retirada da cobertura vegetal, acelerando a dinâmica destes meios através da remoção de material. Alguns destes processos erosivos mantêm plena interação com a urbanização, com preocupante evolução em direção a casas circunvizinhas. É mister assim que sua estabilidade seja

monitorada.

Na bacia do Córrego Jardim, a dissecação horizontal do relevo predominante está situada no intervalo entre 100 e 200 metros, aparecendo entre drenagens paralelas a subparalelas dispostas na margem direita da bacia. Porções expressivas do terreno ocupam classes de dissecação horizontal entre 200 e 400 metros. As áreas inferiores a 50 metros localizam-se nas confluências de cursos d'água, onde as frentes de solapamento convergem e os canais fluviais encontram-se mais próximos. A urbanização se estendeu para estes pontos não recomendáveis e se espraiou pelas encostas mais íngremes.

Do ponto de vista deste parâmetro, a ocupação da área deve, além de manter consonância com a declividade do terreno, respeitar os extremos inferiores de dissecação horizontal, verificados em áreas de fundo de vale e zona de confluência e alguns outros pontos onde a distância entre os canais fluviais é pequena e, conseqüentemente, as linhas erosivas mais próximas, restringindo grandes empreendimentos e atrapalhando na organização do espaço urbano.

A maioria das classes de dissecação vertical situa-se nos intervalos entre 20 e 60 metros e 60 e 100 metros, sendo que a malha urbana se concentra de maneira mais veemente no primeiro intervalo mencionado. Nesse sentido, a expansão urbana é aceitável do ponto de vista da dissecação horizontal, que não prevê grandes riscos no que concerne a movimentos gravitacionais de massa expressivos nas áreas ocupadas pela malha urbana pela própria pavimentação generalizada sobre as coberturas de alteração. Algumas áreas, entretanto, se encontram em interação com superfícies expostas, com registros de deslizamentos em encostas não pavimentadas de morros em plena área urbana (evento também vinculado às chuvas de janeiro de 2000), atualmente desprovidos de risco em função da remoção catastrófica quase total da cobertura alterada na ocasião.

Os intervalos superiores de dissecação vertical estão posicionados na zona de cabeceiras e nas encostas dissecadas por drenagem paralela da margem direita do córrego Jardim, áreas não-urbanizadas, mas de considerável instabilidade morfoodinâmica catalisada pela retirada da cobertura vegetal primitiva e atapetamento por gramíneas para o livre trânsito do gado, principal vetor de desestabilização das coberturas superficiais nas encostas.

Aspectos morfológicos

A compartimentação topomorfológica discerniu três modelados de degradação distintamente desnivelados entre si, e dois modelados de agradação em mesmo nível altimétrico separados pela natureza do material sedimentar predominante.

I. Morfologia denudacional

- a. Patamares elevados convexos a retilinizados
- b. Vertentes dissecadas em blocos falhados
- c. Morros de vertentes convexas a retilíneas e topos convexos a aplainados

II. Morfologia agradacional

- a. Terraço coluvionar dissecado
- b. Planície aluvial

O compartimento "a" corresponde às proeminências da linha interfluvial. Os topos em questão estão posicionados em altitudes situadas entre 1050 e 1080 metros, e não configuram os níveis de cimeira locais, que se sobressaem em até 100 metros mais altos em alinhamentos topográficos de orientação ENE-WSW (serra da Soledade Velha), cuja altitude supera a faixa de 1150-1180 metros na divisa de São Lourenço com Soledade de Minas, estando tal expressão geomorfológica vinculada a importantes zonas de cisalhamento regionais.

O arcabouço geológico correspondente se refere a moscovita-quartzitos, litologia de assinalada resistência ao ataque químico, o que lhe confere recorrente condição de alto topográfico. Entretanto, embora representem os setores mais elevados da bacia do córrego Jardim, os níveis de cimeira locais estão relacionados à biotita-gnaisses migmatizados em faixa de

cisalhamento distinta supracitada, que possivelmente condiciona soerguimento diferenciado para este bloco em lineamento bem marcado na orientação que foi mencionada. No entanto, existe uma provável correspondência cronológica para estes elevados. Com a denominação local de serra do Jardim, esses patamares se nivelam no sentido norte-sul, se encontrando mais rebaixados por fatores tectono-estruturais.

A linha interfluvial descamba por vertentes íngremes do relevo serrano que se projetam na zona de cabeceiras acima de 1000 metros de altitude, perfazendo o compartimento das Vertentes dissecadas em blocos falhados. Pela margem esquerda, este compartimento avança em faixa estreita até a parte média da bacia em seu lado sul, sendo que a separação dos compartimentos adjacentes se dá mediante rupturas de declive bem marcadas.

Os quartzitos exibem fortes mergulhos, fazendo deste compartimento o de maior declividade (superiores a 30%) de toda o sistema hidrográfico estudado. Sua diferenciação se dá por influência tectônica sob a força do basculamento a que o bloco foi submetido.

A litologia correspondente se refere à moscovita-quartzitos que se sobrepõem aos biotita-gnaisses, marcando as encostas mais íngremes da bacia hidrográfica. As coberturas de alteração são representadas por associações de Cambissolos e Neosolo Litólico.

O compartimento dos morros ("c") se individualiza ainda na alta bacia na faixa de 1000 metros de altitude em ruptura de declive com o compartimento anterior, em trecho com drenagem em padrão dendrítico a subdendrítico. Em direção à média-baixa bacia, a drenagem se padroniza em um esquema paralelo a subparalelo, tendo se encarregado do trabalho de dissecação na geração desse padrão de formas, que também foi rebaixado pelo intemperismo mais profundo dos biotita-gnaisses sob sistema de esfoliação esferoidal, que favorece a mamelonização das formas.

As declividades mais suavizadas favorecem os processos de translocação e desenvolvimento de Argissolos, com ocorrência também de Cambissolo e Neossolo Litólico, estes últimos nas partes altas e também próximo às baixadas, notadamente quando as rupturas de declive com o relevo plano se dão de forma mais abrupta.

Os compartimentos referentes à morfologias ditas denudacionais correspondem a superfícies ativas em processo de rebaixamento, constituindo modelados de dissecação com tendência de mamelonização das formas isoladas pela frente erosiva fluvial, com desenvolvimento de solos rasos em função do forte vigor morfogenético durante o Quaternário. Mesmo o quartzito que por vezes resguarda superfícies mais antigas pelos terrenos metamórficos em função de sua resistência ao ataque químico não apresentam os níveis altimétricos médios para a região.

O modelado agradacional espacialmente mais expressivo se refere ao Terraço coluvionar, tectonicamente controlado e depositário dos sedimentos provenientes da evolução das superfícies geomorfológicas locais. Essa unidade de mapeamento, marcada na cota de 900 metros, ocorre na parte central da bacia onde predominam os processos de coluvionamento por desgaste das encostas em detrimento da construção fluvial por depósitos de inundação. Com baixa vazão e talvegue de pequeno tamanho, incompatível com a largura do terraço, fica patente o preenchimento por processos de encosta e a influência tectônica no armazenamento destes compartimentos rebaixados.

Na baixa bacia, em altitude situada abaixo de 900 metros, o relevo rebaixado que se desenvolve rente ao córrego Jardim coalesce com a planície do rio Verde, onde predominam os depósitos aluviais do rio em questão, setor este marcado por forte antropização e que compõe o outro modelado de agradação, distintamente relacionado ao trabalho fluvial, com faixa de meandros abandonados ao longo do rio Verde e sedimentos arenosos de estratificação cruzada que indicam prováveis depósitos de barras de pontal em sistema meandrante.

A Figura 3 representa a compartimentação topomorfológica da bacia do córrego Jardim. A Figura 4 traz uma seqüência de três perfis topográficos a partir de traçados na carta-base, e que ilustram o comportamento geométrico dos compartimentos.

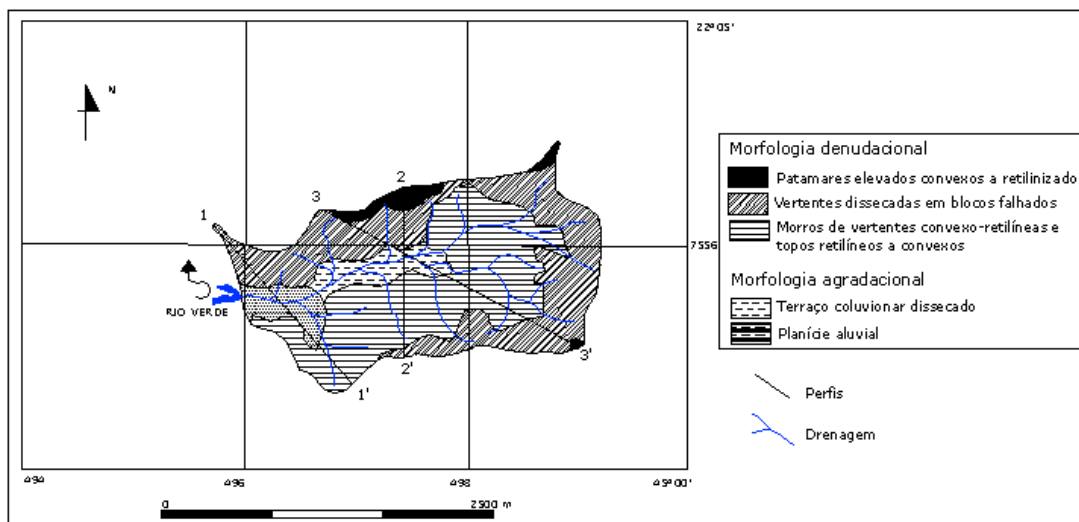


Figura 3. Compartimentação topomorfológica da bacia do córrego Jardim

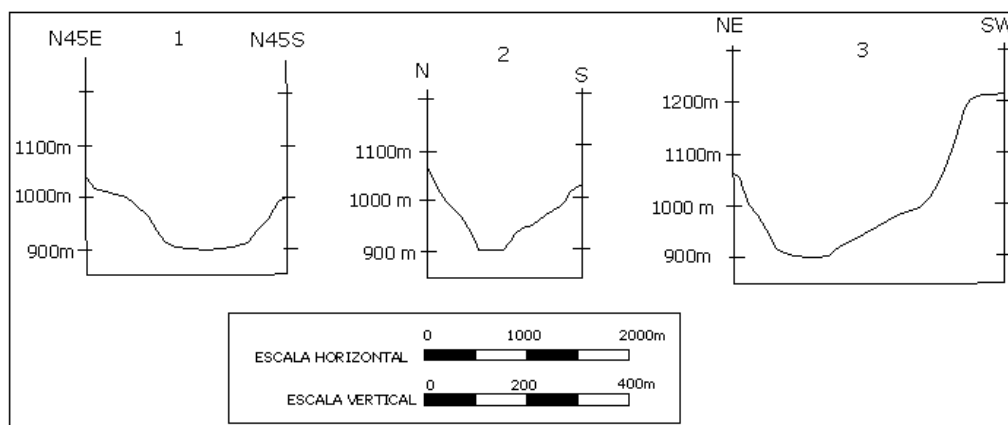


Figura 4. Perfis topográficos da bacia do córrego Jardim.

O Perfil 1 mostra o contato abrupto, em acentuada ruptura de declive, de encostas convexas com a planície no baixo curso do córrego Jardim, em setor mais alargado. No Perfil 2, a assimetria da bacia fica latente, revelando um bloco basculado mais íngreme pela margem direita, em relevo correspondente ao avanço de faixa serrana, e um conjunto de morros mais rebaixado e erodido pela margem esquerda, o que guarda consonância com a condição litoestrutural exposta. Por último, o Perfil 3 traz uma seção diagonal na qual as mesmas encostas são interpostas frente ao compartimento de morros que são sucedidos pelo compartimento das Vertentes dissecadas até alcançar os Patamares elevados convexos a retinizados, todos bem diferenciados por rupturas de declive.

Aspectos morfodinâmicos

A evolução das vertentes é mais acelerada na pequena zona rural de São Lourenço, onde a ausência de pavimentação associada a retirada quase total da vegetação catalisa os processos morfogenéticos.

O entalhamento vertical também é mais pronunciado na zona rural o que, associado a fortes

declividades, confere alta energia ao relevo. Tal setor é caracterizado por terreno com vertentes íngremes que se conectam a segmentos de vale encaixados, e que se encontram atualmente recobertas por gramíneas para pastagem semi-intensiva na maior parte de sua extensão. O conseqüente baixo grau de interceptação das águas pluviais catalisa o *splash erosion*, favorecido pela alta energia cinética com que as gotas de chuva atingem o solo, seguido por remoção da cobertura pedológica por erosão laminar. A erosão em lençol é potencializada pelo efeito do pisoteio do gado, registrado nas vertentes num vasto plantel de terracetes marcantes na paisagem local que delatam o caminho preferencial de passagem dos animais, fazendo com que a agregação do solo seja mais débil e a remoção de material mais efetiva. Em encostas mais inclinadas cobertas por pastagens, algumas ravinas se desenvolvem sorrateiramente em Cambissolos, e os declives acentuados complicam, em parte das manifestações, operações para a estabilização.

A dinâmica contínua de retirada de material nas vertentes íngremes cobertas por gramíneas pode ser constatada no talvegue dos canais fluviais, altamente assoreados. O acúmulo de sedimentos no leito e nas margens está desencadeando um processo de colmatação do córrego Jardim, paulatinamente acrescido por sedimentos. A carga sedimentar impõe um processo de anastomose para os curso d'água em alguns trechos de seu percurso superficial, que, pela lei do mínimo esforço, segue divagando pelos trechos menos obstruídos, o que repercute em significativa erosão marginal e alteração na morfologia do canal. Somado a isso, tem-se que a ocupação das margens é deliberada à medida que o canal fluvial deixa de se apresentar encaixado. O trânsito de pessoas e animais (inclusive a criação) é comum em trechos do canal, a liberação de poluentes é constante e o descarte de dejetos, inevitável, comprometendo sobremaneira a vazão e, seguramente, a qualidade das águas superficiais que chagam no rio Verde. Foi constatado, por exemplo, a criação de porcos confinados em pocilga e que vivem, para toda a obra, às expensas das águas do córrego Jardim.

Em medida considerável, portanto, a exploração rural do território, tal como as atividades urbanas, influenciam na morfogênese do sistema hidrográfico estudado. Embora a população aqui dita rural não seja condizente com o último censo demográfico do IBGE levado a efeito no ano 2000, que não reconhece população rural para São Lourenço, fica ressaltado que na alta bacia as atividades são indiscutivelmente rurais, com povoamento mais esparsa e criação de animais, notadamente suínos e bovinos.

A Figura 5 tem o encargo de representar a energia do relevo na bacia do córrego Jardim, assinalando a ocupação urbana preferencial nos setores qualificados como de energia fraca, fraca-média, e média, sendo o primeiro deles dotado de alta susceptibilidade a enchentes. As atividades rurais, entretanto, resumidas a pastoreio restrito do ponto de vista quantitativo, são suficientes para comprometer a instabilidade das vertentes e orquestrar a morfodinâmica aqui apreciada. O gado avança até bem perto da linha interfluvial em dezenas de cabeças até os limites com os fragmentos florestais remanescentes, contribuindo para a desestabilização das encostas justamente nas áreas onde a energia do relevo é mais elevada por efeito direto da elevação pronunciada dos valores de declividade e dissecação.

Do ponto de vista areal, os setores qualificados como de média energia são aqueles que perfazem maior extensão espacial, ocupando 35,51% da bacia, seguidos pelo de energia forte (20,76%), estando o primeiro relacionado ao ambiente de relevo amorreado e o segundo ao relevo de serra, este restrito a alta bacia nas encostas das serras rebaixadas que abrigam cabeceiras, cuja geometria é marcada por forte declividade e acentuado entalhe fluvial. As condições extremas também aparecem nesse compartimento na linha divisória da margem esquerda em trecho restrito à área das nascentes, onde a energia foi qualificada como muito forte, quadro morfogenético que padroniza 9,38% de toda a área da bacia hidrográfica. Quanto aos ambientes de energia fraca (4%) a fraca-média (13,51%), vale ressaltar que quase sempre estão restritos aos compartimentos agradacionais, onde os declives são extremamente baixos, com avanço da classe fraca-média no compartimento dos morros nas áreas em que o referido conjunto se encontra mais rebaixado e com declives gerais mais suavizados.

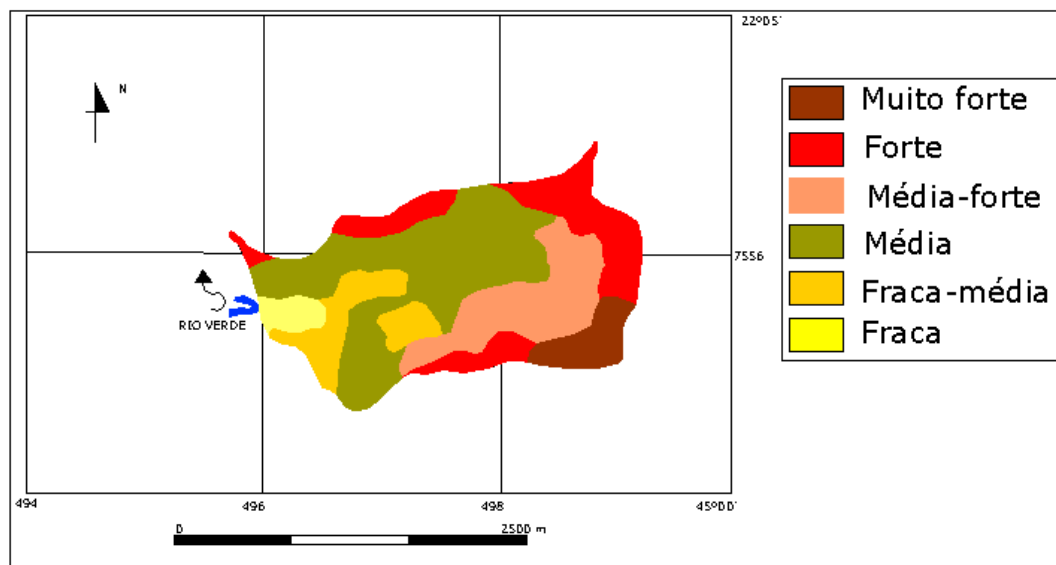


Figura 5. Bacia do córrego Jardim: classes de energia do relevo

Os setores adequados à classe de energia fraca coincidem com aqueles que apresentam comprovada suscetibilidade a enchentes, e, embora perfaçam a menor expressão areolar dentro do sistema hidrográfico em apreço, é neles onde a maior parte da malha urbana da bacia está assentada.

Em termos práticos, as três classes superiores de energia do relevo possuem expressão espacial similar às três classes inferiores, cujas áreas somadas resultam ligeiramente superiores à somatória das áreas dos setores de energia qualificada como média-forte, forte e muito forte. Dessa forma, as seis classes de energia do relevo obtidas podem ser agrupadas nesses dois conjuntos notoriamente clivados no espaço interno da bacia, revelando as diferenciações referentes ao padrão morfogenético existentes entre os compartimentos discernidos, onde a instabilidade potencial é marcadamente mais elevada nas vertentes íngremes emolduradas sobre linhas de falha e mais moderada no compartimento dos morros e dos modelados de acumulação.

Considerações Finais

Os atributos morfométricos do relevo que foram aqui verificados – declividade, dissecação horizontal e dissecação vertical – apresentam relação direta com uma série de azares relacionados à ocupação imprópria do meio, seja em áreas íngremes ou terrenos extremamente planos de fundo de vales largos, tal como o do rio Verde. Encostas íngremes fortemente dissecadas com ocupação indevida são candidatas preferenciais a desencadear movimentos de massa. Assinalamos então a relevância da mensuração e interpretação destas categorias morfométricas do relevo para a apreciação de fenômenos inerentes à dinâmica da paisagem úteis na análise físico-territorial. Além do mais, tais atributos morfométricos possibilitam a verificação da energia do relevo através da elaboração de uma carta-síntese de caráter qualitativo de grande valia para a análise da dinâmica do terreno. Quando sobreposta à carta topomorfológica, a carta de energia do relevo acusa que os compartimentos topomorfológicos mapeados possuem uma dinâmica intrínseca, o que sugere a atribuição de forte influência dos padrões morfométricos na conformação de um quadro morfogenético em um determinado sistema de relevo, atuando sob controle dos agentes climáticos na regência da intensidade, duração, velocidade e direção dos fluxos superficiais e subsuperficiais. Assim, as mensurações realizadas e seus produtos cartográficos também podem auxiliar na edição de cartas de risco e de fragilidade ambiental.

Quanto ao índice de circularidade, reconhecemos que este por si mesmo não permite relações

diretas e seguras entre os valores obtidos e riscos de enchente, tampouco sobre dados interessantes do quadro morfogenético. Atribuímos a ele caráter complementar que, integrado aos demais parâmetros avaliados, auxilia na discussão aventada. Estes chamados índices de forma partilham como titulares das análises morfométricas clássicas em bacias hidrográficas que no Brasil foram levadas a efeito em grande medida à moda de Christofolletti (1969; 1970).

A ocupação urbana na bacia do córrego Jardim é aceitável perante a dissecação, com excessos localizados no que toca a declividade do terreno, principalmente em áreas alagáveis em declives inferiores a 5%, situação que se propaga para grande parte da área urbana de São Lourenço. A exploração do meio rural ao longo da história também negligencia o fator declividade, sendo responsável pelo desmatamento em setores íngremes e áreas de topo onde se determina a preservação permanente, e que estão atualmente cobertas em grande parte por gramíneas por onde o gado avança despudoradamente. No entanto, é bem verdade que o tamanho restrito do município e o processo rápido de crescimento nas últimas décadas é que determinou um caráter concentrado para tais atividades.

Algumas conjugações entre expansão urbana de São Lourenço e suas atividades econômicas também podem ser estabelecidas. Situação peculiar é a sinalização do roteiro da “Estrada Real” em todo o curso do córrego Jardim; apesar da ausência de zelo estético e de conservação da paisagem natural e construída da área. A contradição entre a precariedade da expansão urbana neste setor da cidade e a indicação da região como pertencente ao circuito turístico, bem demonstra a negligência do poder público com relação à diversificação da atividade turística em São Lourenço, que historicamente representa importante meio de obtenção de empregos e rendas à população, inclusive para a residente na microbacia do Córrego do Jardim.

Com o contínuo crescimento populacional que ocorre em São Lourenço, e que reflete decisivamente na ocupação do solo urbano, a bacia do Córrego Jardim passará a ter um adensamento de construções em todo seu médio e baixo curso. O próprio poder público induz o crescimento populacional na área, através da implantação de um conjunto residencial e a dotação dos serviços de infra-estrutura, como o arruamento e o abastecimento de água e luz em áreas de vazios urbanos, induzindo sua ocupação através de novos loteamentos realizados por empreendedores oriundos da iniciativa privada.

Os comprometimentos urbanos mais recentes são caracterizados por arruamentos dispostos em sentido perpendicular à inclinação das vertentes, dispensando assim uma adesão ao sistema de curvas-de-nível e prol do velho e decrépito sistema “morro abaixo”. Tal padrão favorece sobremaneira o escoamento superficial, que, com a ausência de arruamentos nivelados ao relevo para exercer efeito de interceptação e dispersar os fluxos atenuando sua velocidade, tende a ganhar força graças a uma apreciável extensão para o volume hídrico percorrer e atingir as baixadas com elevada energia.

Como última consideração, fica enfatizada a representatividade de São Lourenço enquanto exemplo de ocupação imprópria do relevo num padrão que caracteriza a urbanização de vasta gama de municípios sul-mineiros unidos em uma coletividade que, em período recente, enfrentou uma série de mazelas em função da ocupação deliberada de encostas e baixadas. O exíguo espaço territorial de São Lourenço vem orientando as opções para a ocupação, destacadamente àquelas referentes a loteamentos populares direcionados à população de mais baixa renda, em terrenos não-recomendáveis do ponto de vista dos atributos do relevo. Então, para evitar o lugar-comum pessimista, fica a óbvia recomendação para que se evite o óbvio, aqui expresso por um projeto de expansão urbana imbuído de latente desconhecimento e displicência com o sistema geomorfológico com o qual se relaciona. Temos uma relação direta entre relevo, território e população que deve estar no cerne do próprio projeto desenvolvimentista do município, sob a égide de atuação efetiva do poder público nas ações que lhe competem, e que devem ser vigiadas por uma mira crítica da população local.

REFERÊNCIAS

ABREU, J. F. et al. Tipologia de regiões. In: GUIMARÃES, T. B.; CUNHA, M. A. da; CHAVES, M. **Minas Gerais do Século XXI** – vol. 2. Belo Horizonte: BDMG, 2002.

BAENINGER, R. Redistribuição espacial da população e urbanização: mudanças e tendências

recentes. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (orgs.) – **Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional**. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003.

_____. Deslocamentos populacionais, urbanização e regionalização. **Revista Brasileira de Estudos da População**. Abep, Brasília, v. 15, n. 2, p. 67 - 81, 1998.

BERNARDES, L.M.C. **Enciclopédia dos municípios brasileiros: Grande Região Leste – o planalto**. Rio de Janeiro: IBGE, 1963. 331 p.

BRAGA, I. F. **Análise de deformação de rochas infracrustais da região de Cristina e Itajubá – MG**. Tese (Doutorado em Geologia Regional). Rio Claro, 2002. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica de bacias hidrográficas. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 9, n. 18, p. 35-64, 1969.

_____. **Análise morfométrica das bacias hidrográficas do Planalto de Poços de Caldas (MG)**. Tese de Livre Docência. Rio Claro, 1970, 215p. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

CONTI, J. B. Resgatando a “fisiologia da paisagem”. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 59-68, 2001.

CRUZ, R.C.A. As paisagens artificiais criadas pelo turismo. In: YÁZIGI, E. (org). **Turismo e Paisagem**. São Paulo: ed. Contexto, 2002.

CUNHA, C. M. L. et al. Técnicas de elaboração, possibilidades e restrições de cartas morfométricas na gestão ambiental. **Geografia**. Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 415-429, 2003.

CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A. Proposta de análise integrada dos elementos físicos da paisagem: uma abordagem geomorfológica. **Estudos Geográficos**. Rio Claro, v. 3, n.1, p. 111-120, 2005.

DE BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, n. 6, p. 45-61, 1992.

FUJIMOTO, N. S. V. M. Alterações ambientais na região metropolitana de Porto Alegre – RS: um estudo geomorfológico com ênfase na geomorfologia urbana. In: NUNES, J. O. R.; ROCHA, P. C. (orgs) **Geomorfologia: aplicação e métodos**. São Paulo: Expressão Popular: UNESP, 2008, 188p.

HUBP, J. I. L. **Elementos de geomorfologia aplicada**. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de México, D. F. 1988. 128p.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros Editores, 9º ed. 2001. 1031p.

MATOS, R. Fluxos migratórios regionais no Brasil contemporâneo: descrição e análise. In: GONÇALVES, M. F.; BRANDÃO, C. A.; GALVÃO, A. C. (Orgs.) **Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional**. São Paulo: Edunesp/Anpur, 2003.

MEIS, M. R. M.; MIRANDA, L. H. G. Desnivelamento de altitude como parâmetro para a compartimentação do relevo: bacia do médio-baixo Paraíba do Sul. In: XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. **Anais...**, v. 4, p. 1489-1503, Salvador, 1982.

MENDES, I. A. **A dinâmica erosiva do escoamento pluvial na Bacia do Córrego Lafon – Araçatuba – SP**, 1993. Tese (Doutorado em Geografia Física) FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

PETROCCHI, M. **Turismo, Planejamento e Gestão**. São Paulo: ed. Futura, 1998. 384 p.

PROCK, L. Destruição e poder. **Realidade do Sul de Minas**. Pouso Alegre: Ed. Realidade, v. 1, n. 9, 2000.

RODRIGUES, C. Morfologia original e morfologia antropogênica na definição de unidades espaciais de planejamento urbano: exemplo da metrópole paulista. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 17, p. 101-111, 2005.

SATO, S. E.; CUNHA, C. M. L. O uso de técnicas morfométricas em áreas litorâneas: município de Mongaguá (SP). **Estudos Geográficos**. Rio Claro, v. 5, n. 2, p. 1-20, 2007.

SILVA, G.; PINTO, A. L. Aprimoramento de metodologias e técnicas cartográficas de mapeamento morfológico – estudo de caso: bacia do córrego Fundo, Aquidauana, MS. I SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS DO PANTANAL. **Anais...** Campo Grande, p. 949-958, 2006.

SPIRIDONOV, A. I. **Princípios de la metodología de las investigaciones de campo y el mapeo geomorfológico**. Havana: Universidad de la Habana, 1981.

YÁZIGI, E. **Civilização urbana, planejamento e turismo**. São Paulo: ed. Contexto, 2003. 359 p.

ZACHARIAS, A. et al. Cartas de dissecação horizontal e vertical do relevo - a proposta de Spiridonov: um estudo comparativo entre mapeamentos obtidos por meio de técnicas analógicas e técnicas digitais. **Ciência e Natura**. Santa Maria, vol. Especial, p. 47-68, 2004.