

MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO: PROPOSTA E PERSPECTIVA DE ANÁLISE

Antonio Celso de Oliveira Goulart (*)

RESUMO INTRODUTÓRIO

O desenvolvimento de uma análise geomorfológica tem como propósito reconhecer e interpretar os fenômenos que tenham como expressão as formas do relevo da terra. Em vista disto, o necessário arsenal de recursos que se coloca a serviço desse propósito baseia-se nas avaliações conceituais a serem levadas a cargo nesse empreendimento.

Assim, a expressão dos vários conceitos geomorfológicos e o resultado da instrumentalização das diversas técnicas de pesquisa operacionalizadas ao longo dessa análise é a concepção da carta geomorfológica.

Para atender aos aspectos quanto ao desenvolvimento da geomorfologia e para dotar a sociedade da ferramenta em que toda a ciência se constitui, a proposição é de desenvolvê-la sobre duas perspectivas:

a) que defina linhas de evolução histórica dos relevos; b) que tenha como "cerne", a dinâmica atual dos processos operantes.

Como em qualquer outra categoria de representação, a construção do modelo de uma dada natureza é baseada em uma determinada experiência pregressa acerca dos fatos nela verificados. Contudo, a execução desse modelo deve considerar no seu limite os aspectos relevantes a serem destacados em sua concepção, visando a objetividade da informação que se pretende comunicar e da qual ele (o modelo) é o agente.

No que tange a geomorfologia, é conhecido o fato de que os processos geradores de formas do relevo não são homogêneos em toda a sua superfície. Diante disso, apresentam-se estreitamente relacionados os fatores temporais e espaciais no evidenciamento de fenômenos do relevo, assim como a necessidade do estabelecimento de uma sistematização de dados para uma representação integrada e não reducionista da natureza.

A categorização de tais evidências compõe o conjunto de dados sobre os quais se baseiam a descrição analítica dos elementos do relevo, qual seja, as superfícies das formas e seus componentes básicos. As superfícies das formas dos relevos apresentam distinção na morfologia em função de fatores como o substrato rochoso, a estrutura geológica, a cobertura pedológica e o clima, condicionando sua evolução e resultando em diferentes combinações de feições.

O modelado dos elementos básicos da forma, como a superfície dos topos, a geometria das vertentes e a característica dos vales, bem como as linhas de articulação entre esses vários elementos, são mensuráveis e, portanto, passíveis de quantificação, o que atribui para a análise empreendida, condição que permite o estabelecimento de padrões de evolução e de sua dinâmica processual.

O princípio é baseado nas características morfográficas como o perfil de vertentes, forma e extensão dos topos e área de cada unidade, limitando-se com as unidades adjacentes na medida em que essas características morfográficas se alteravam.

A questão taxonômica¹ é tema central do mapeamento geomorfológico, contudo uma das principais dúvidas que sucede ao propósito de cartografia geomorfológica é certamente a definição da escala a ser adotada para a finalidade desejada. Essa dúvida resulta principalmente da necessidade de fazer não somente a avaliação estrita do objeto de estudo, mas também de inserir este objeto em um contexto ambiental maior.

(*) FASCIASC – UNILINHARES

Departamento de Geografia
Avenida São Mateus, 1458 – Bairro Araçá
Linhares, ES, Brasil
CEP: 29.901-350

FAFIC - FUNCAB

Departamento de Geografia
Avenida Brasil, 1303 – Bairro Maria das Graças
Colatina, ES, Brasil
e-mail: celsogoulart@hotmail.com.br

¹ Relativo a taxis, palavra de origem grega cuja função é a de um elemento comparativo e que significa ordem ou orientação (fonte: Dicionário etimológico da língua portuguesa, A.G. da Cunha, 1996, p.758).

As informações documentais cartográficas com esse conteúdo, define novas abordagens para cada um dos tipos de formas de relevo, nesta proposta tratadas com o nome de **unidade de relevo**, identificadas já com vistas a um entendimento e suas aptidões como suporte ao uso e em atendimento das necessidades humanas.

A caracterização efetuada em cada **unidade de relevo** constitui-se então no ponto de partida para a interpretação da dinâmica atual dessas formas, os processos operantes, seus formatos, condicionantes, frequência e ritmo.

Sobre essa perspectiva, os trabalhos concentram-se na avaliação de feições morfodinâmicas desenvolvidas sobre os elementos básicos das formas do relevo (topo, meia encosta e vale) e sua respectiva gênese, sendo então reunidas nas próprias unidades de relevo que são apresentadas em uma escala de detalhe, nas quais as informações morfogenéticas são representadas. Com isso foram definidos os critérios a serem considerados nesta etapa analítica das atividades que visam caracterizar de maneira sintética os fenômenos morfogenéticos/morfodinâmicos presente nos relevos.

Baseado nas possibilidades diferentes de interpretação dos fatos do relevo em função da finalidade e/ou abordagem escolhida para representação (morfologia, morfografia, morfodinâmica e morfocronologia), de acordo com a proposição da *commision on geomorphological survey and mapping*, selecionam-se os itens de melhor correlação, sem perder de vista as orientações que patrocinaram a compartimentação preliminar executada e o critério taxonômico utilizado.

Dessa sistematização, resulta uma compreensão acerca das características do relevo e sua compartimentação, que tem os atributos relativos as suas condições físicas, dinâmicas e históricas, sintetizadas em um único empreendimento, o produto cartográfico geomorfológico.

A síntese geomorfológica do mapeamento se descreve na divisão de uma área em **unidades de relevo**, os quais guardam no limite, um conjunto de formas representadas por um conjunto de atributos relacionáveis pelos mesmos processos morfogenéticos e, por isso, satisfatoriamente dotados de elementos analíticos morfológicos e morfométricos que relatam a sua síntese histórica (morfocronologia), permitindo também a avaliação, por estes ou por outros meios, da dinâmica superficial da paisagem (morfodinâmica).

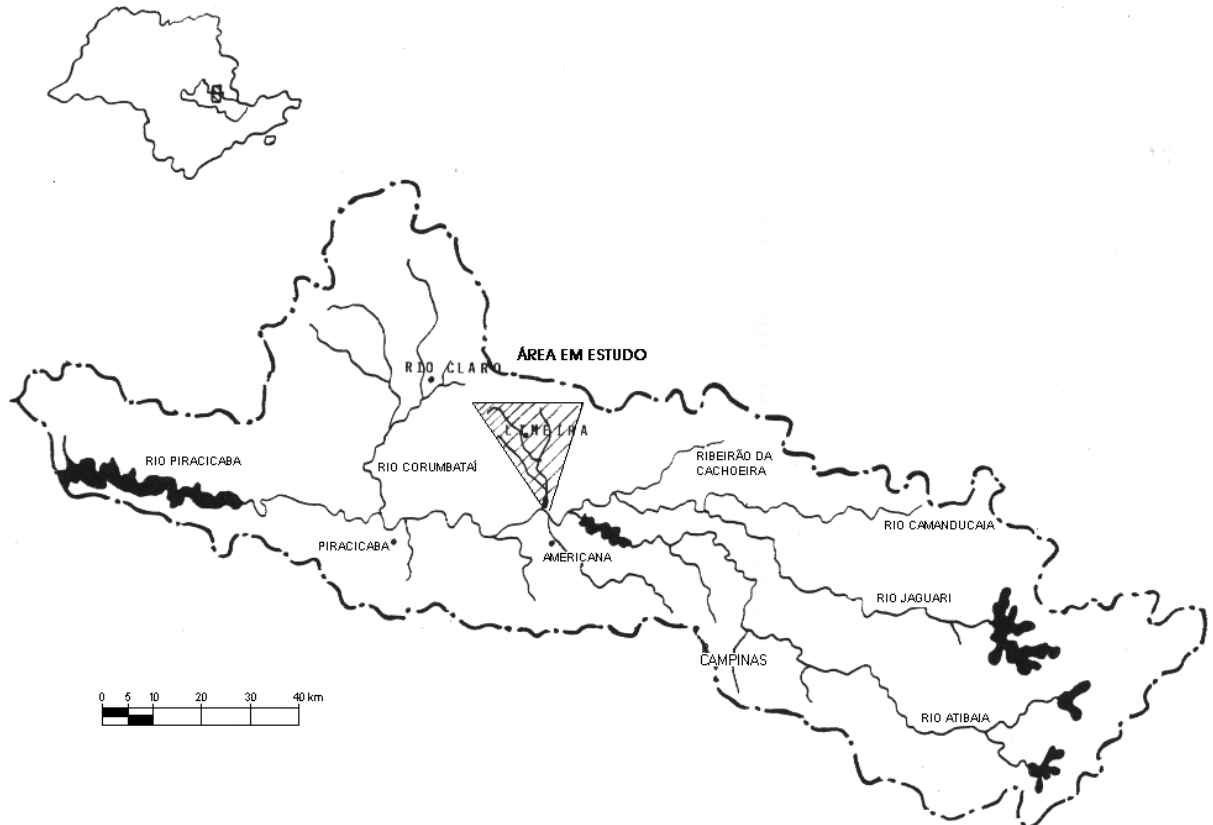
A ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo situa-se de modo mais específico entre as latitudes 22°25' e 22°40' sul e entre as longitudes 47°25'e 47°10' oeste, compreendendo interior central do quadrilátero formado por essas coordenadas. Tributária da bacia do Rio Piracicaba conforme demonstra a figura 1, a bacia hidrográfica do Ribeirão do Pinhal é formada, além desse corpo como eixo principal, pelo Ribeirão Tabajara, afluente de médio curso da margem esquerda, e pelo Ribeirão dos Pires, afluente da margem direita cuja foz se encontra junto ao remanso formado pela Represa do Tatú, no baixo curso da bacia, a montante da confluência com o rio Jaguari.

Com um formato geométrico que se aproxima do triangular a bacia em estudo apresenta uma área de 297,3 km² em um perímetro de 85,3 km. Seu o eixo principal, formado pelo Ribeirão do Pinhal, mantém em relação a estrutura geológica um curso obsequente estendendo-se por uma extensão de 66 km em três direções distintas.

O primeiro trecho, entre a cabeceira e a confluência com o córrego da Fazenda Recanto Alegre é disposto na direção NNW/SSE. A partir desse ponto, passa a fluir no sentido NW/SE até a confluência com o Ribeirão Tabajara e, a partir daí, após uma anomalia acentuada no seu curso, passa a fluir no sentido N/S formando um ângulo de 90° e seguindo até a represa do Tatú. Estas características podem ser verificadas na figura 2 em que é apresentado o limite espacial da bacia bem como a rede hidrográfica a ela associada.

Figura 1 – Localização da área em estudo no Estado de São Paulo e na bacia do rio Piracicaba



Encontrando-se totalmente inserida na Depressão Periférica Paulista, ela drena terrenos compostos por sedimentos do Grupo Tubarão e em alguns trechos compostos por rochas intrusivas básicas do Grupo São Bento (Formação Serra Geral).

Com suas cabeceiras localizadas junto ao divisor de águas entre a bacia do rio Piracicaba e a do Rio Mogi-Guaçu, a bacia do Ribeirão do Pinhal, objeto desse estudo, apresenta-se com um padrão de drenagem subdendrítico e uma densidade de canal média, marcado por anomalias de ordem tectônico-estrutural.

Localiza-se na Zona do Médio Tietê (PONÇANO *et alii*, 1981), apresentando relevos predominantemente colinosos, constituindo-se, segundo a designação adotada no referido trabalho, Colinas Amplas (212) predominantemente, Colinas Médias (213) na porção central e Morrotes Alongados (234) em porções restritas ao eixo do ribeirão do Pires.

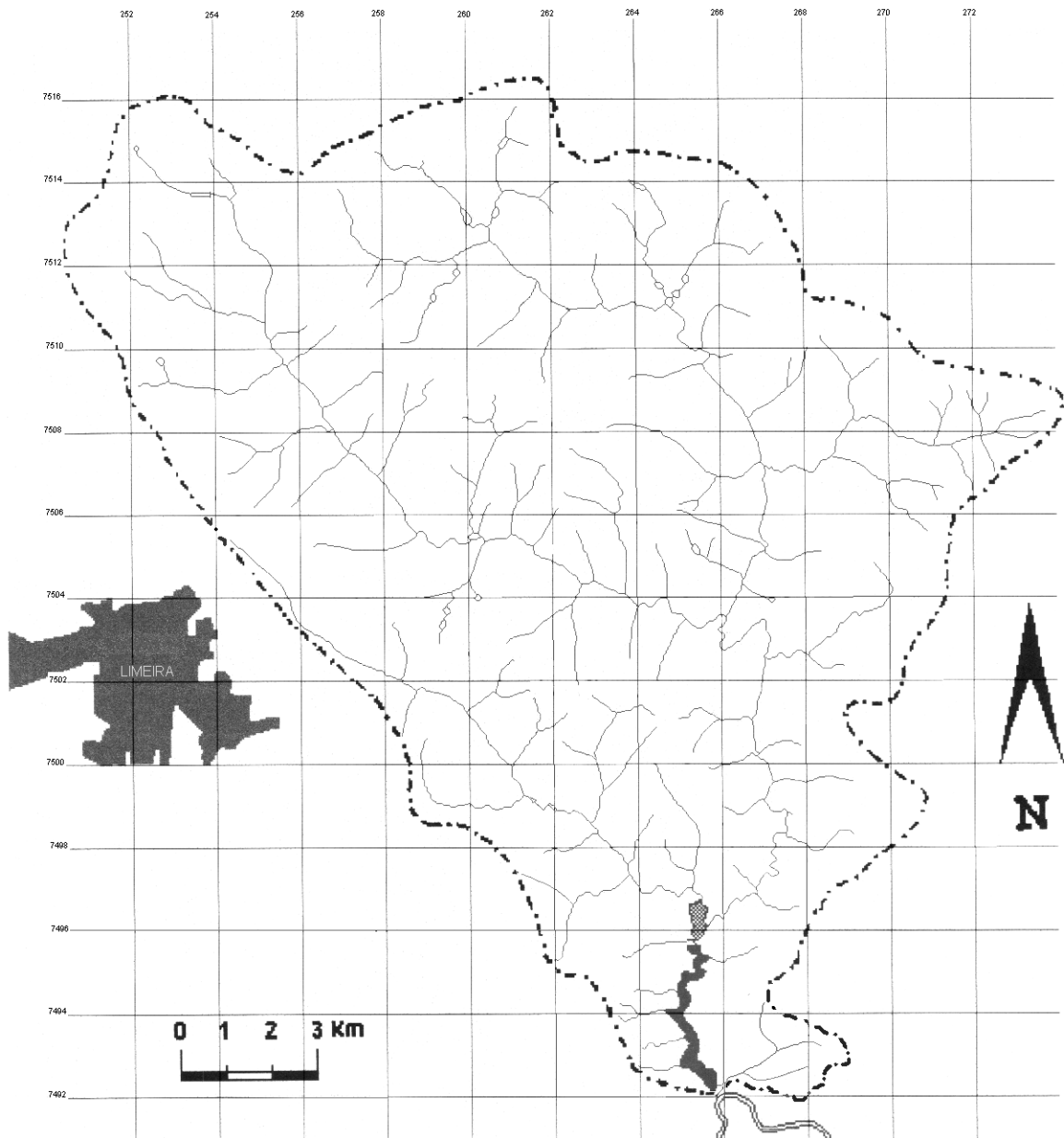


Figura 2 – Área em estudo: bacia hidrográfica do ribeirão do Pinhal, próxima a cidade de Limeira (Estado de São Paulo).

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS / OPERACIONAIS E ESTRUTURA METODOLÓGICA

No presente estudo, os trabalhos de interpretação efetuados com cartas topográficas nas escalas 1:10.000 e 1:50.000 permitiram a identificação de 5 níveis, escalonados a partir do interflúvio Piracicaba/Mogi-Guaçu. O primeiro nível (720-735 metros), corresponde a superfície de cimeira local; o segundo nível (650-660 metros) corresponde a uma paleo-superfície dissecada, onde aflora uma delgada cobertura cenozóica identificada em mapeamento de fácies geológicas executado pelo convênio DAEE/UNESP (1980). O terceiro nível (640-650 metros), apresenta-se como uma dissecção da superfície anteriormente referida. Nele são identificados topos colinosos e patamares de rebaixamento da superfície do nível superior, além de encontrar-se aí instaladas, as drenagens do alto curso da bacia.

O quarto nível (600-630 metros) se constitui de topos de espigões alongados nos sentidos E/W e NW/SE, que atuam como interflúvios para as drenagens do médio curso dos ribeirões do Pinhal e Tabajara. No quinto nível, situado entre 560-600 metros, ocorre o relevo mais dissecado e rebaixado de toda a bacia, com interflúvios mais amplos, sub-horizontalizados, onde afloram sedimentos finos do Subgrupo Itararé. Nessa porção acha-se instalada a Represa Hidroelétrica do Tatú (CESP).

A escala de representação cartográfica do relevo inicialmente definida para tal finalidade foi 1:50.000, em que os aspectos a serem analisados ficam evidenciados, fornecendo a compreensão da articulação entre todas as unidades de relevo e seu comportamento diante dos fatores condicionantes.

Definiu-se por esta escala, a partir das experiências dos trabalhos de Instituto Geológico -SMA/SP (1992) e da proposição de COOKE & DOORNKAMP (1990), nos quais a referida escala mostrou-se adequada aos trabalhos de planejamento regional, inventário de recursos e seleção de terrenos, além de serem bons suportes para as informações de planejamento urbano e rural no qual a geomorfologia veio compor o elo de integração dos estudos de ordenação do meio, possibilitando a combinação das complexas solicitações impostas ao relevo. Essa escala concentra o enfoque nos fatos do terceiro taxon geomorfológico apresentado em proposta de ROSS (1992).

Esse auxílio é feito no formato de produtos cartográficos específicos (carta clinométrica, hipsométrica, de processos morfodinâmicos, de tipos de solos, litológica, de drenagens, de lineamentos), cujos resultados são necessários para a obtenção dos objetivos definidos nesse projeto.

O método de trabalho consiste no estabelecimento de inter-relações entre as informações relativas ao meio físico, de forma a se produzir uma análise integrada das características do relevo, tanto do ponto de vista da sua gênese, quanto de sua dinâmica.

A partir da definição de dois níveis de mapeamento e análise geomorfológica (síntese histórica e análise dinâmica), é feita a correspondência entre os fatos do relevo observados e seus componentes, após definido o tratamento específico a ser empregado em função da escala dos fenômenos e a identificação dos diferentes aspectos geomorfológicos a eles relativos.

O entendimento das relações entre os fatores que governam a elaboração das formas do relevo é feito através de uma noção integrada do quadro regional em que tais fatores se inserem. A representação das formas da bacia do ribeirão do Pinhal foi obtida a partir de um conhecimento prévio da distribuição dos conjuntos de formas semelhantes, partindo da observação de toda a bacia em escala 1:50.000, possibilitando a análise preliminar e sua divisão em unidades de relevos. Estas definem os compartimentos em que se desdobram os relevos aí existentes, cujas características são obtidas com base nos traços gerais de sua estrutura superficial.

Referida como síntese histórica, a abordagem proposta nessa fase da pesquisa aplica-se a obtenção de uma visão geral do comportamento do contexto geomorfológico antes de iniciar um estudo de maior escala de detalhes.

Esse reconhecimento tem como intuito, obter elementos de análise auxiliares representados nos documentos cartográficos que serão descritos posteriormente. A articulação das unidades de relevos observada nessa escala permite a visualização do vetor evolutivo das formas, realçando os compartimentos, onde estão distribuídas as unidades de relevo com os seus conjuntos de formas e todas as demais características a elas inerentes.

O mapeamento geomorfológico de semi-detalle que, como neste caso, se presta ao fornecimento de referências históricas da dinâmica evolutiva do relevo, necessariamente contém elementos cuja natureza podem ser adequadamente representados cartograficamente.

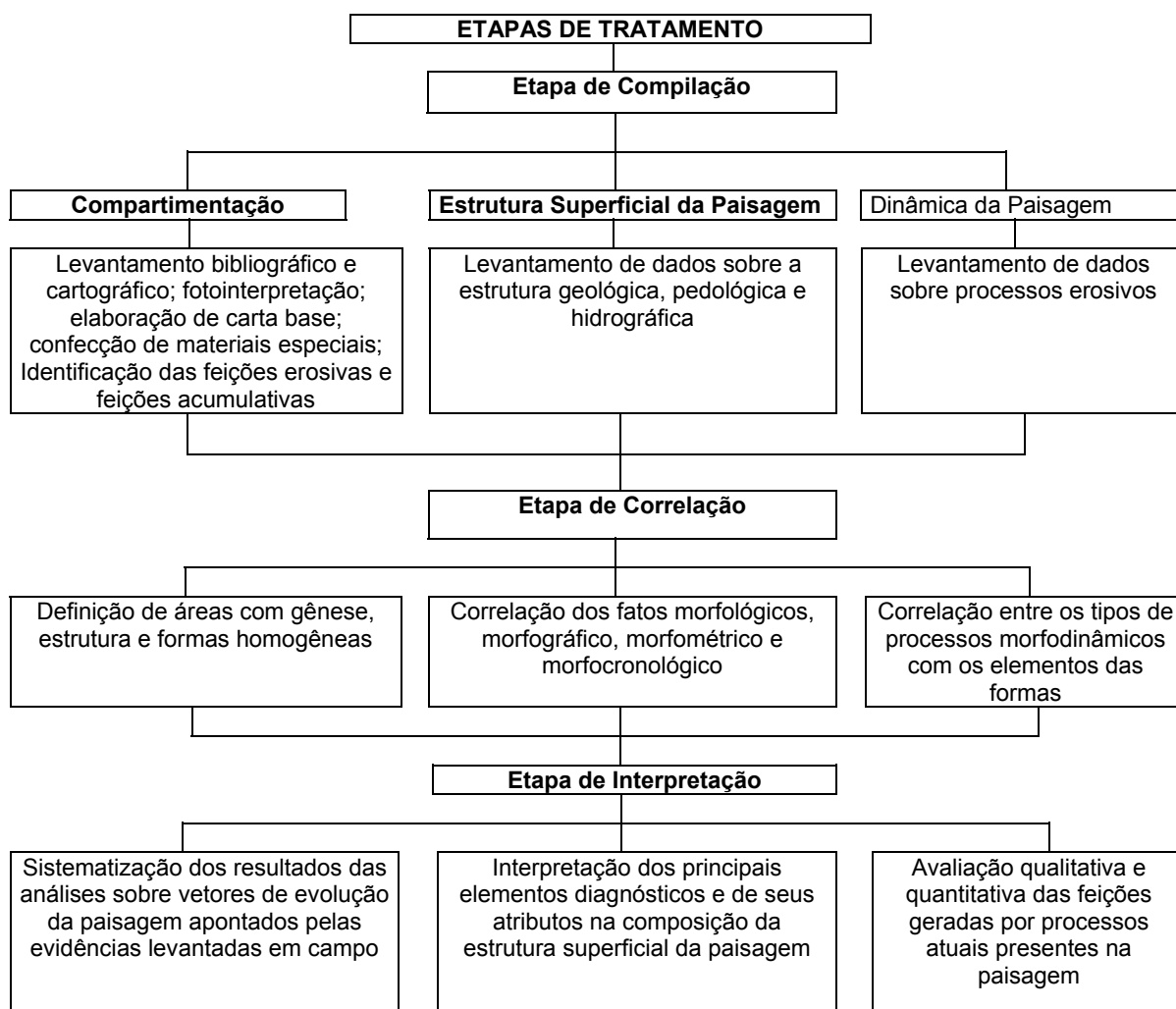
As atividades empreendidas são apresentadas no quadro 1 - atividades técnicas e operacionais executadas. Procurou-se, através desta perspectiva, promover a aproximação entre a realidade dos fatos do relevo e a concepção de um modelo de evolução geomorfológica. Para tanto foram definidos os pontos de estudos presentes no quadro 2 que é mostrado, assim como a estrutura metodológica utilizada que os integra neste trabalho é apresentada de maneira sintética no fluxograma da figura 3.

Quadro 1 - Atividades técnicas e operacionais executadas.

ATIVIDADES TÉCNICAS E OPERACIONAIS EXECUTADAS	
ELEMENTOS ANALISADOS E DOCUMENTOS ELABORADOS	
ETAPA EXECUTIVA PRELIMINAR	
GEOLOGIA	Compilação de dados estruturais e litológicos
PEDOLOGIA	Compilação dos tipos de solos e seus atributos
TOPOGRAFIA	Elaboração de carta de rupturas estruturais (hypsométrica) e de perfis topográficos
MORFOLOGIA	Compartimentação do relevo e identificação de processos dinâmicos através de fotointerpretação
MORFOMETRIA	Medição sistemática do relevo (formas e seus elementos, hidrografia, superfícies)
CLIMATOLOGIA	Levantamento e organização de séries pluviométricas e de temperatura
USO DO SOLO	Mapeamento de ocupação e cobertura do solo
ETAPA EXECUTIVA DE CAMPO	
Verificação dos dados levantados em gabinete para correção ou ratificação, checagem da estrutura superficial da paisagem	
ETAPA EXECUTIVA FINAL	
Integração e sistematização dos dados, análise de resultados e registros documentais finais	

Quadro 2 - Pontos de estudos componentes da abordagem Sintético-Histórica (modificado de PIRES NETO, 1992).

- Fornecimento de um sumário e generalização dos fatos já conhecidos
- Representação dos tipos de relevo e suas partes
- Distribuição espacial das feições de processos morfogenéticos
- Esclarecimento dos principais eventos climáticos na evolução do relevo
- Relação entre o relevo, o substrato litoestrutural e os movimentos neotectônicos
- Avaliação das condições em que vão se realizar as eventuais atividades econômicas e sociais
- Orientação na investigação de detalhes de novos problemas.



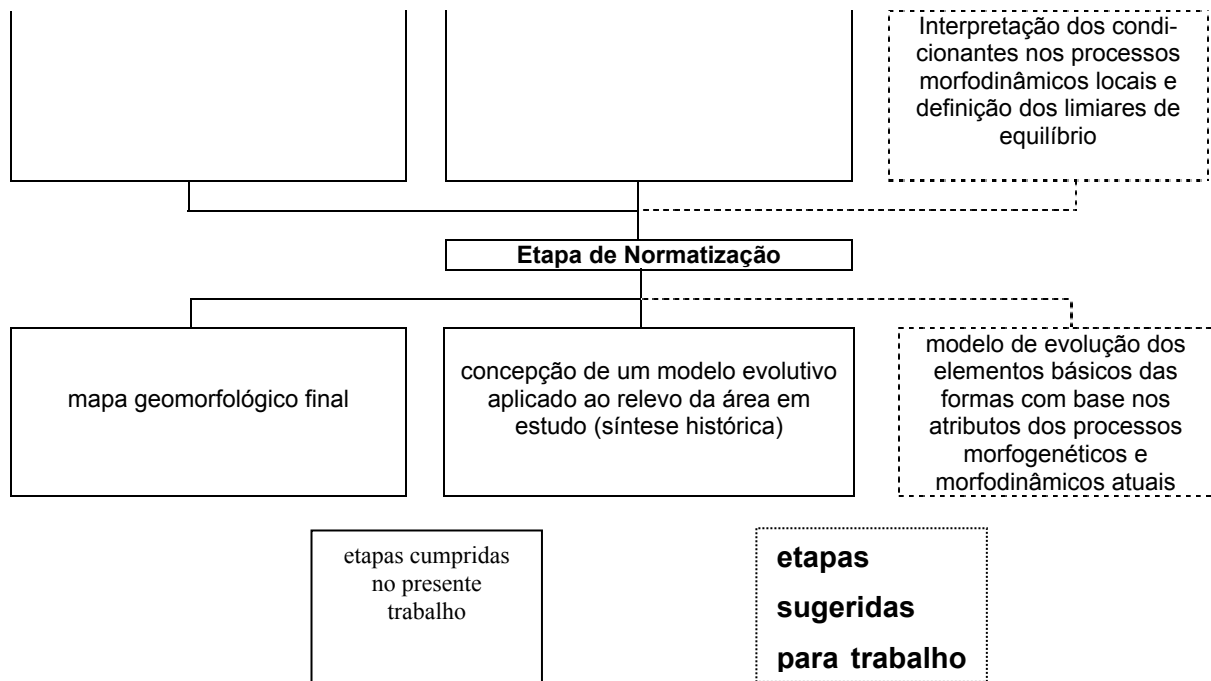


Figura 3 - Estrutura metodológica utilizada no presente trabalho, considerando níveis de tratamento geomorfológico, etapas de tratamento de dados e ações realizadas, baseado em AB'SABER (1969) e LIBAUT (1971).

Essa dupla perspectiva na análise do relevo a partir dos pontos de estudos listados atribuem uma característica de complementaridade aos trabalhos de aplicação das linhas de pesquisa e das teorias geomorfológicas, na medida em que, por mais abrangentes que se constituam, ainda são parciais, sobretudo quando os fatos do relevo são verificados a luz de diferentes escalas.

Para a compartimentação do relevo da bacia hidrográfica utilizou-se coletas de dados sobre litologia e estrutura, cobertura de materiais inconsolidados, geomorfologia e característica do padrão fluvial.

A representação da rede de drenagem constitui em elemento de significativa importância para a compreensão das relações entre as condições morfodinâmicas atuais da bacia e a história de sua evolução ao longo do tempo. O estabelecimento da hierarquização dos canais permite referenciar a cronologia para a interpretação de sua idade relativa, além de permitir avaliar o ritmo do trabalho de esculturação promovido pela sua evolução ao arranjo dos relevos.

Correlata à análise efetuada acerca da rede de drenagem, uma carta de lineamentos indicava fenômenos de sub-superfície, originado por movimentos tectônicos que condicionaram o arranjo estrutural das formas superficiais. Os agrupamentos de dados são tratados estatisticamente quanto a magnitude dos totais de linhas e as frequências de ocorrência nas diversas orientações apresentadas pela rede de drenagem, visando a correlação genética entre tais eventos e o arranjo fluvial.

Dessa gama múltipla de enfoques (morfológico, morfométrico, morfodinâmico, morfogenético e morfocronológico), resultaram produtos instrumentais, elaborados na escala 1:50.000, que compuseram o segundo nível de tratamento da pesquisa geomorfológica, fornecendo informações sistemáticas sobre a estrutura superficial da paisagem, obtidas com a integração das informações e observações interpretativas iniciais a respeito do processo que resultou na elaboração das formas do relevo, a síntese histórica.

A sistematização dos dados obtidos nesta etapa definiram os elementos determinantes na composição do relevo na bacia hidrográfica, através do qual são feitas as inferências sobre a dinâmica evolutiva nela processada através do tempo.

Na abordagem analítico-dinâmica, a atenção foi centralizada sobre os elementos das formas presentes no interior de cada conjunto individualizado de relevo, nos processos morfogenéticos atuais e na relação estabelecida entre os agentes deflagradores e a constituição da estrutura física dessas formas, obtendo com isso um diagnóstico do funcionamento dinâmico do sistema.

O resultado desse trabalho é caracterizado pela representação das formas, de feições geomorfológicas relevantes e das atividades morfodinâmicas operantes na conclusão do terceiro nível da pesquisa geomorfológica, do qual resulta a interpretação sobre a funcionalidade da estrutura da paisagem.

Os resultados dessa etapa possibilitam a constituição de um mapeamento geomorfológico acurado, contendo informações de relevância sobre a bacia do Ribeirão do Pinhal, compondo um produto abrangente do contexto local, que contribuem com o entendimento da gênese e evolução da área em estudo através dos elementos levantados.

DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE RELEVOS

São entendidas como unidade de relevo o conjunto de formas semelhantes, geneticamente homogêneas individualizadas em razão de suas características morfológicas e morfográficas.

Pertencentes a terceira ordem na estrutura taxonômica do relevo (Ross, 1992) correspondem ao conjunto de formas com igual padrão de dissecação realizado pelos processos modeladores das formas.

Estas unidades distribuem-se pela área, perfazendo um total de sete tipos distintos de relevos com ocorrência descontínua, cujas formas variam entre resultantes de processos erosivos (denudacionais) e formas resultantes de processos acumulativos (agradacionais).

As unidades de relevo denudacionais compõem o maior conjunto de formas na bacia do ribeirão do Pinhal, perfazendo seis padrões de características diferenciadas nos seus atributos elementares (tamanho, padrões de dissecação, geometria), e que são formados pela presença de duas formas básica de relevo: as colinas e os morrotes, as quais se mostram associadas ou não e cujos atributos morfométricos caracterizam a principal distinção existentes entre tais feições, conforme pode ser constatado no quadro 3 de classificação das formas básicas.

Quadro 3 - Características morfométricas das formas básicas de relevo presentes na área em estudo (modificado de PONÇANO *et alii*, 1981)

FORMA DE RELEVO	DECLIVIDADE PREDOMINANTE (%)	AMPLITUDES LOCAIS (metros)
Morrotes	>15	<100
Colinas	5 - 15	<100

Estas formas variam quanto ao seu dimensionamento espacial, que reflete uma maior ou menor dissecação em função dos diversos atributos geológicos de seu substrato em associação com as condições dos agentes atmosféricos atuantes.

Ainda com base na mesma fonte, adaptou-se o critério em que as dimensões espaciais das formas são classificadas em amplas, médias e pequenas, as quais possuem os valores correspondentes definidos no quadro 4.

Quadro 4 - Classificação e dimensão das formas (de acordo com PONÇANO *et alii*, 1981)

CLASSIFICAÇÃO DAS FORMAS	AMPLAS	MÉDIAS	PEQUENAS
Dimensão (área)	> 4 km ²	1 - 4 km ²	< 1 km ²

O critério de delimitação das unidades de tipos de relevo proposto neste trabalho é o de agrupamentos de formas, cujos topos apresentam dimensões semelhantes entre si. , aqui o critério morfológico e morfométrico definido os elementos de forma do 5º taxon na compartimentação e delimitação das unidades de relevo, sendo objeto de referência os topos e seus respectivos tamanhos.

Dois tipos de limites entre uma unidade e outra foram identificados: abrupto e gradual. A escolha pela utilização de apenas um dos elementos da forma, o topo, é fruto da constatação de que, naqueles casos em que a transição entre uma unidade e outra de relevo não é abrupta, ocorre uma gradação que faz com que um mesmo tipo de forma apresente elementos de dimensões diferentes dentro do critério morfológico-morfométrico que estamos qualificando, o que justifica utilizar uma escala de detalhe maior.

Na análise morfológica e morfométrica do relevo na bacia do ribeirão do Pinhal, foram identificadas unidades de relevo compostas por um ou mais tipos de formas associados, as quais receberam, por sua vez, a codificação correspondente aos padrões de formas observados em seu interior (Ta, Tam, Tal, Tm, Tp e Pf).

Às tipologias das formas verificadas em cada unidade, foram atribuídos qualificativos que os diferenciam uns dos outros. Esses qualificativos se compõem do tipo de forma presente nas unidades – colina, representado por seu elemento de forma ora selecionado – topo, em sua caracterização morfológica, designada pela inicial maiúscula desse elemento e em sua caracterização morfométrica, designada pela inicial minúscula de dimensão espacial.

Dois tipos de formas de relevo diferentes, associados e descontínuos – colinas e morrotes, podem vir em uma mesma unidade, em função do aspecto morfométrico comum apresentado pelos topos de ambos os tipos de relevo.

É critério inicial de diferenciação de unidades compostas por tipos de formas associadas, que sua classificação se dê pela caracterização do padrão de forma dominante dentro da porção de área em uma proporção superior a 50% representada por ela. É critério complementar que, proporções não equivalentes de formas semelhantes dentro de uma porção de área que justifica sua separação em duas unidades independentes. Desproporção que qualifique hegemonia de um padrão de forma na razão superior a 90% da área em uma unidade conduzem também ao critério de homogeneização pelo padrão predominante.

Resultou da aplicação destes critérios, a compartimentação da área sendo atribuídos nomes às unidades de relevo, quantificando os elementos morfométricos característicos dos tipos de formas em cada unidade. Portanto, os elementos topos delimitam as unidades de maneira mais precisa, na medida em que se apresentam compondo superfície que não se prestam a articulação das morfologias, mantendo uma referência única de identidade na paisagem.

As diferentes altitudes em que se situam os topos das unidades demonstram um escalonamento na compartimentação do relevo, definindo uma distribuição marcada por um progressivo desnível. Os diversos níveis definem o aspecto de embutimento seqüencial do relevo, dado a partir de uma superfície de cimeira localizada ao norte da área, cujo nível altimétrico se projeta através das bordas da bacia, situando em seu interior os relevo mais intensivamente afetados pelos processos de dissecação da superfície. Esta situação é ilustrada de maneira esquemática na figura 4, que apresenta a compartimentação do relevo.

Figura 4 - Perfil esquemático da compartimentação do relevo na bacia do ribeirão do Pinhal com a distribuição topográfica das unidades.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

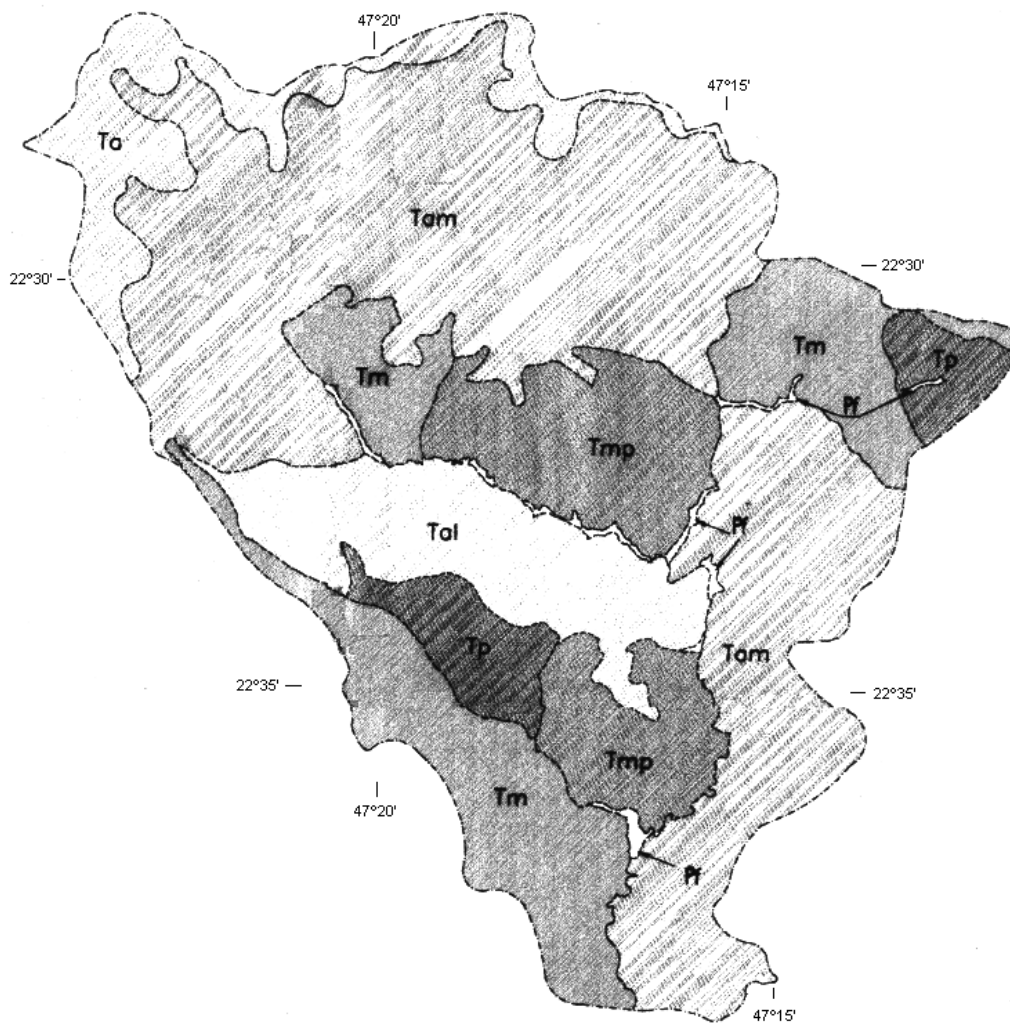
A síntese geomorfológica do mapeamento se descreve na divisão de uma área em Unidades de Relevo conforme é apresentado na figura 5 – esboço de distribuição das unidades de relevo na área em estudo -, os quais guardam no limite, um conjunto de formas. Representam um conjunto de atributos relacionados pelos mesmos processos morfogenéticos e, por isso, satisfatoriamente dotados de elementos analíticos morfológicos e morfométricos que relatam a sua síntese histórica (morfocronologia), permitindo também a avaliação, por estes ou por outros meios, da dinâmica superficial da paisagem (morfodinâmica).

O trabalho consistiu em um ensaio de mapeamento integrado do relevo, considerando os aspectos geológicos, pedológicos e geomorfológicos, no qual testou-se uma proposta metodológica própria que buscava o tratamento de questões históricas e evolutivas da superfície da bacia de drenagem. Conclui-se que a proposta atinge os objetivos almejados na medida em que responde de maneira satisfatória ao aspecto sintético-histórico dos relevos, sendo que para o aspecto analítico-dinâmico etapas complementares de coleta e análise de materiais superficiais para modelagem de seus parâmetros são de inestimável valor ao complemento dos dados geomorfológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. (1969a) Um conceito de geomorfologia a serviços das pesquisas sobre o Quaternário. São Paulo. IGEOG-USP no 18.
- ALMEIDA, F.F.M. (1964). Fundamentos geológicos do relevo paulista. São Paulo, Boletim 41 IGEOG/USP. 110p.
- BASCHENINA, N. V.; ARISTARKOVA, L.B.; LUKASHOV, A. A. (1972) - Methods of morphostructural analysis in geomorphological mapping. In: DEMEK, J. Manual of Detailed Geomorphological Mapping. Prague Academic. pp. 83-89.
- BISTRICHI, C. A.; CARNEIRO, C. D. R.; DANTAS, A. S. L.; PONÇANO, W. L.; CAMPANHA, G. A. C.; NAGATA, N.; ALMEIDA, M. A.; STEIN, D. P.; MELO, M. S.; CREMONINI, O. A. (1981) - Mapa Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 2v. São Paulo, IPT. 128p (Série Monografias 6).
- CARDOSO, A. B. F. (1993) Mapeamento geotécnico do município de Limeira – SP: subsídios para o planejamento regional. (Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos/USP).
- COOKE, R. U.; DOORNKAMP, J. C. (1990) - Geomorphology in Environmental Management: a new introduction. Oxford. Clarendon Press. 409p.
- GOUDIE, A. (1990). Geomorphological Techniques. London. Unwin Hyman Ltd. 570p.
- HASUI, Y et alii (1989) Compartimentação estrutural e evolução tectônica do Estado de São Paulo. São Paulo. Inst. de Pesq. Tecnológicas do Estado de São Paulo/Pró-Minério (relatório 27 394).
- HASUI, Y. (1990) Neotectônica e Aspectos Fundamentais da Tectônica Ressurgente no Brasil. Bol. Soc. Bras. Geologia - Núcleo Minas Gerais. nº 11. pp. 1-31.
- HOWARD, A. D. (1967) - Drainage analysis in geologic interpretation: a summation. Bulletin of American Association of Petroleum Geologists (51). pp. 2246-59.
- INSTITUTO GEOLÓGICO (IG) 1992. Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do Município de Campinas - SP, 3v. São Paulo, IG/SMA.
- LIBAUT, A. (1971) Os quatro níveis de pesquisa geográfica, in: Métodos em Questão, 1, IGEOG-USP, São Paulo.
- MELO, M. S.; PONÇANO, W. L. (1983). Gênese, Distribuição e Estratigrafia dos Depósitos Cenozóicos no Estado de São Paulo. São Paulo, IPT. 76p. (Série Monografias 9).
- NAKASHIMA, P. (1973) Estudo das formações superficiais na área de Campinas, Viracopos (SP), suas relações com a evolução geomorfológica e os solos. São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – USP, Departamento de Geografia. (Dissertação de Mestrado) 128p.
- OLIVEIRA, J. B.; BERG, M. (1985) Aptidão agrícola das terras do estado de São Paulo: quadrícula de Araras. II. Memorial descritivo. Boletim técnico 102. Campinas, Instituto Agrônomo, 60p.

- PENTEADO, M. M. (1976). Geomorfologia do Setor Centro-Occidental da Depressão Periférica Paulista. São Paulo. Boletim do Instituto de Geografia USP nº 22. 86p.
- PIRES NETO, A. G. (1996) Estudo morfotectônico das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá, e áreas adjacentes no Planalto Atlântico e Depressão Periférica. IGCE-UNESP-Rio Claro. 71 p.
- PIRES NETO, A. G. (1992). As abordagens Sintético-Histórica e Analítico-Dinâmica, uma proposição metodológica para a Geomorfologia. 302p. (Tese de Doutorado. Depto de Geografia F.F.C.H da USP).
- PONÇANO, W. L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F. L. (1981a). Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000. 2v. São Paulo, IPT. 94p. (Série Monografias 5).
- ROSS, J. L. S. 1992. O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo. São Paulo. Revista do Departamento de Geografia-FFLCH-USP nº 6.
- SCHUMM, S.A (1981) - Evolution and responses of the fluvial system sedimentological implications. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists. Special Publication 31. pp. 19-29.
- TRICART, J. (1976) A Geomorfologia nos estudos integrados de ordenação do meio natural. Boletim Geográfico, IBGE, Rio de Janeiro, 251 (34), pp 15-42.
- VITTE, A.C. (1994) As colinas policonvexas em Juquiá (SP) - dinâmica e transformação. 182 p. Relatório de pós-graduação (nível doutorado) apresentado ao Depto. de Geografia da F.F.L.C.H./USP - Inédito.



UNIDADE DE RELEVO (domínios)	ALTITUDE DOS TOPOS (metros)	AMPLITUDE MÉDIA (metros)	COMPRIMENTO MÉDIO DE RAMPAS (metros)	DECLIVIDADE MÉDIA (%)
Topos Amplos (Ta)	670 - 750	40	1100	5
Topos Amplos e Médios (Tam)	592 - 684	65	950	8
Topos Médias e Alongados (Tal)	605-678	70	1180	7
Topos Médios (Tm)	649 - 683	60	660	10
Topos Médios e Pequenos (Tmp)	605 - 665	50	690	9
Topos Pequenos (Tp)	615 - 620	50	480	12
Planícies Fluviais	530 - 560	5	50	< 5

Figura 5 – Esboço da distribuição das feições morfológicas identificadas na área em estudo (unidades de relevo) e suas características morfométricas.