MÁRIO DE BIASI

TIPOLOGIA DE SÍTIOS URBANOS DO VALE DO PARAIBA (S.P.)
Estudo de Cartografia Geográfica por cartas de declividade

**Tese de doutoramento apresentada
à Disciplina de Cartografia Geo-
gráfica do Departamento de Geo-
grafia da Universidade de São Paulo.**

1972

Pela orientação segura, pelo
incentivo constante e pela
amizade sincera, ao Prof.,
André Libault, minha gratidão.

A memória de meu pai.

ÍNDICE

	Página
Introdução.....	I
I Parte	
1.1 - Tipologia dos sítios em função do relevo.....	1
1.2 - À procura de uma tipologia de sítios urbanos através de um critério numérico das relações com o relevo...	27
1.3 - Técnicas de representação cartográfica de relevo....	41
1.4 - Métodos gerais para caracterização das zonas de de- clives das cartas de facetas.....	64
1.5 - Aplicação da técnica descrita à tipologia dos sítios urbanos.....	71
II Parte	
2.1 - O Vale de Paraíba (Estado de São Paulo) como área de exemplificação.....	75
2.2 - Os resultados obtidos com as cartas coloridas.....	85
III Parte	
3.1 - Tentativa de aplicação dos métodos quantitativos....	90
3.2 - Técnicas de agrupamento.....	105
3.3 - Técnicas de análise.....	112
3.4 - Modelos tipológicos à base das correlações de me- mento.....	123
Conclusões.....	134
Tabelas.....	135
Bibliografia e documentação.....	192
Anexos.	

INTRODUÇÃO

Quando tomamos o encargo de desenvolver um estudo ligado à Geografia Urbana, mais propriamente, à tipologia de sítios urbanos, dois aspectos fundamentais nos nortearam:

1º - Não existiam estudos de sítios urbanos tendo como base uma carta de declividade.

2º - Não parece existir nenhum estudo estatístico baseado em cartas de declividade.

Sabemos perfeitamente que as cartas de declividade não são uma técnica recente de representação do relevo, pois desde as primeiras décadas do nosso século foram utilizadas em estudos regionais e somente agora estão sendo retomadas, porém ainda com vistas aos estudos regionais ligados à Geomorfologia.

Por outro lado devemos esclarecer que a tentativa de aplicação de um critério estatístico de análise de cartas de declividade ligado ao estudo de sítios urbanos, deveu-se ao fato de a grande maioria dos trabalhos desse gênero, não possuir uma técnica adequada da representação cartográfica dos sítios urbanos.

Acrescente-se mais, esses trabalhos não foram elaborados em razão de faltar um critério numérico para efeito de análise, bem como a variável muitas vezes utilizada (altitude) não era muito significativa para definir uma tipologia.

No presente momento já é possível a resolução dos problemas através de uma interpretação quantitativa (objetiva), ligada evidentemente, a outra, a subjetiva tradicionalmente utilizada em grande parte dos trabalhos ligados à análise da paisagem.

O estudo baseado em cartas de declividade não se limita apenas ao campo da Geomorfologia e mesmo da Geografia Urbana. Pode ser correlacionado com outros tipos de estudo, como de Geografia Agrária, Pedologia, Fitogeografia, chegando mesmo a ser utilizado na elaboração de plantas de valores das cidades. Enfim poderíamos associá-lo a quase totalidade dos trabalhos em que o relevo entra como uma das variáveis de uma investigação.

O nosso interesse pela tipologia dos sítios urbanos nasceu quando participamos de dois trabalhos de Planejamento dos Municípios de Mauá e Itapetininga.

No primeiro, integrando vários setores da pesquisa

e em particular, dos problemas que o sítio urbano de Mauá oferecia. Nesta parte do trabalho, foi elaborada uma carta de declividade sobre a qual foram lançadas as bases das futuras áreas a serem urbanizadas.

Para o segundo caso, fizemos parte de uma equipe multidisciplinar que deveria elaborar o Plano Diretor Preliminar do Município de Itapetininga.

O sítio urbano foi o que mais nos entusiasmou pelas suas características de limitação, pois em certos trechos havia uma série de impecilhos à circulação e ao avanço da urbanização.

Mais tarde, em Reunião do I.P.G.H., realizada em São Paulo, tivemos a oportunidade de proferir palestra ligada à representação cartográfica dos sítios urbanos, dando ênfase às cartas de declividade.

Recentemente redigimos, juntamente com as Professoras Iraci Palheta e Lillian Coltrinari, uma comunicação apresentada em Seminário de estudos geográficos, na Argentina (1) reunido em Posadas, cujo tema primordial estava ligado à utilização das cartas de declividades em estudos de Geografia.

Os resultados obtidos com as cartas de declividade foram tão satisfatórios que outros colegas passaram a empregá-las, bem como solicitaram nossa colaboração nas aulas do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da USP, para transmitir os conhecimentos adquiridos aos colegas estagiários dos Cursos de Geografia Urbana e Geomorfologia.

Para obtenção das cartas de declividade foi necessária uma fundamentação teórica mais ampla, encontrada em grande parte nas obras tidas como ultrapassadas ou fora de moda das décadas de vinte e trinta, retomadas em trabalhos mais recentes por vários geógrafos franceses (2).

Inicialmente pensamos fazer um trabalho mais detalhado sobre o sítio urbano de Itapetininga, por já possuirmos a carta de declividade e o esboço geomorfológico do sítio da referida cidade.

(1) SOCIEDAD ARGENTINA DE ESTUDIOS GEOGRÁFICOS, XXXIII Semana de Geografia, Posadas (Misiones), julho 1971.

(2) BARRIER, Michele, Les cartes clinographiques, Nereis nº 40, p.390,397, Paris, 1963.

BRUNET, Roger, Cartes des pentes, Revue Geographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Inst. Geographique Toulouse, Bordeaux n. 320, 1963.

Consultando a Profa. Nice Lecocq Müller, para obter sugestões ligadas à parte da Geografia Urbana, aconselhou-nos a ampliação do tema para várias cidades do Estado de São Paulo.

De posse dessa idéia passamos a fase da procura da documentação cartográfica necessária, encontrando grandes lacunas, pois as cartas relacionadas estavam em escala inadequada para um estudo minucioso dos sítios urbanos, ou simplesmente não existiam.

Expondo o problema ao nosso orientador Prof. André Libault, sugeriu-nos uma área mais restrita e relativamente bem estudada.

Levada essa decisão à Professora Nice, foi escolhido o Vale do Paraíba no Estado de São Paulo, possuindo de cartografia de base na escala adequada, devido a um levantamento feito pelo Serviço de Aerofotogrametria da Cruzeiro do Sul para o D.A.E.E., na escala de 1/10.000.

Passamos a duas fases da análise: uma de caráter bibliográfico sobre a área; outra através das cartas topográficas para estabelecer a priori algumas diferenciações quanto à compartimentação da topografia.

Ao mesmo tempo acompanhávamos os trabalhos dos estágiários do Laboratório de Aerofotogeografia do Instituto de Geografia da USP, que estudavam alguns sítios da nossa área de pesquisa, do ponto de vista da Geomorfologia, permitindo-nos, juntamente com a bibliografia especializada da área, escolher uma série de diferentes tipos de sítios, tais como os de Jacaré, São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá e Redenção da Serra.

Em fins de 1969, tomando conhecimento da carta que havíamos elaborado para o sítio de Itapetininga, o Prof. Aziz Ab'Saber, Diretor do Instituto de Geografia da USP, solicitou-nos um artigo sobre a construção e utilização das cartas de declividades (3).

Nesse meio tempo terminávamos a confecção de cinco cartas de declividade, com quatro sítios pertencendo ao setor

(3) DE BIASI, Mario - "Cartas de declividade: confecção e utilização," Geomorfologia, 21, p. 8-13, São Paulo, 1970

Sedimentar da Bacia de Taubaté, e um do Vale Superior do Rio Paraíba.

Sob a orientação do Prof. André Libault passamos à contagem das áreas das diferentes classes de declividades, resultando daí uma tabela geral da distribuição areolar das declividades. Logo a seguir passamos aos primeiros cálculos estatísticos com os dados coligidos, bem como algumas conclusões iniciais, através da análise dos resultados obtidos nos cálculos.

Com esses resultados vimos a necessidade de escolher mais sítios pertencentes à área dos "mares de morros", onde foram escolhidas os de Paraibuna e Natividade da Serra. Procedemos com estes da mesma forma, no tocante à contagem das áreas e ao tratamento estatístico preliminar.

Obtida a distribuição das declividades dos sete sítios, passamos ao aprimoramento estatístico dos dados, verificando as possíveis correlações para definir uma tipologia.

Para facilitar os cálculos servimo-nos de um pequeno computador Olivetti Programma 1001. Na programação contamos com a colaboração do Eng. Ricardo Manoel Pontes Victor e do Arquiteto Antonio Franco.

Com estes resultados pudemos pensar na elaboração de um plano preliminar de estudo, onde na primeira parte deveríamos apresentar as técnicas utilizadas para tal tipo de trabalho. Na segunda optamos por rubricas em separado, a área de estudo e o resultado obtido com as cartas de declividade em cores.

Para a terceira parte, deixamos a aplicação dos métodos quantitativos, que nos levariam a um novo tipo de abordagem dentro da Cartografia Geográfica e da Geografia Urbana.

O próprio tema é de grande interesse para a Geografia Urbana, que se ressentia de uma utilização de técnicas não muito adequadas. Nossa intenção foi aprimorá-las, através de um maior detalhamento, não nos aproveitando somente de cartas hipsométricas e perfis que em muitos casos dão uma imagem distorcida dos fatos.

Quanto ao interesse prático do trabalho, devemos acrescentar que através desses modelos tipológicos podemos chegar, no estudo dos sítios urbanos a diagnosticar possíveis problemas, bem como prognosticar as soluções dos mesmos.

Com essas observações podemos dizer que a Geografia Urbana através da Cartografia, começa a abrir um caminho para que estudos futuros dentro desse aspecto possam ser aprofundados em muito, utilizando-se, de métodos quantitativos convenientemente aplicados à Geografia.

Agradecimentos

Não poderíamos de maneira alguma deixar de registrar os nossos agradecimentos às pessoas que de várias maneiras tornaram possível este trabalho.

À Profa.Dra.Nice Lecocq Müller os nossos maiores agradecimentos. Foi ela a incentivadora primeira da abordagem do tema ora desenvolvido, auxiliando-nos durante todo o trabalho com inúmeras sugestões que possibilitaram chegarmos ao termo do que nos havíamos proposto.

Aos nossos colegas, Erasmo D'Almeida Magalhães, João Antonio Rodrigues, Ivan Sbrana e Moacir Marques que auxiliaram na revisão e impressão do texto, nosso muito obrigado.

Aos nossos alunos Vera Pacheco Lomba, Walkíria Savira, Francisco Martins Galhardo Filho, que por muitas vezes desde o início deste trabalho, afastaram-se de seus afazeres particulares para colaborar nas várias etapas deste, deixamos aqui registrado o nosso mais sincero agradecimento.

Também não poderíamos deixar de agradecer ao engenheiro Ricardo Manoel Pontes Victor, Chefe da Divisão de Cálculos da Vasp-Aerofotogrametria e ao arquiteto Antonio Franco, que muito nos auxiliaram na programação de cálculos estatísticos para computador.

A todos os demais colegas que nos incentivaram durante a realização deste trabalho, nosso muito obrigado.

1.1-TIPOLOGIA DOS SÍTIOS URBANOS EM FUNÇÃO DO RELEVO

Sem duvida alguma, os estudos de Geografia Urbana despertam grande interesse nos pesquisadores em todos seus aspectos, inclusive aqueles que se ligam às relações entre o sítio urbano e a região a que pertence.

Releva também encarecer que, ao se apreciarem tais relações, estaremos abordando o problema em duas escalas: uma de âmbito regional propriamente dito, na qual estabelecemos o relacionamento entre uma cidade e uma região - o que nada mais é que sua situação, e outra, em escala mais local o sítio onde a cidade teve sua origem, e áreas próximas em que por ventura tenha se processado ou venha a se processar o seu desenvolvimento.

Não vamos aqui nos estender falando das relações existentes entre sítio e situação, embora tenhamos ciência de que "ambas as noções se complementam quando as vantagens do sítio permitem valorizar a situação" (1).

Autores como George Chabot, Pierre George, Pierre Lavedan, Jacqueline Beaujeu-Garnier, Arthur Smailes, Henri Jones e outros, já tiveram a oportunidade de abordar, de maneira bastante ampla, esses aspectos das relações entre cidade e região.

Por outro lado esboçaremos algumas considerações sobre o segundo aspecto, de maneira a estabelecer uma tipologia em função do relevo, devendo para isso aproveitar conceitos emitidos por estudiosos do assunto.

No tocante ao sítio urbano, a grande maioria dos trabalhos trata de suas características de maneira muito geral. Mesmo quando abordam o tema mais profundamente, o tratamento que o sítio recebe é muito menos preciso do que o dado a outros aspectos do estudo das cidades, como por exemplo a elaboração de um trabalho sobre hierarquização.

Muitas vezes a descrição da tipologia dos sítios está presa a uma interpretação puramente subjetiva, e noutras, demasiadamente generalizada dos elementos que os compõem. Essa interpretação tem como fontes de observação, uma carta topográfica, alguns perfis topográficos (interpretação de fotografias aéreas, em alguns estudos) aliadas às observações de campo. Em frequentes ocasiões chega-se a caracterizações simplistas, tais como sítios pró-

(1) GEORGE, P. Précis de Géographie Urbaine, p.48, Paris, 1964.

ximos a cursos d'água, a salvo de cursos d'água, defensivos co mandando uma situação, etc.

É claro que não devemos, nem podemos de maneira ne - nhuma prescindir de tais fontes de observação para efetuarmos um estudo sobre sítios urbanos, mas devemos reconhecer que elas não conseguem por si só definir uma tipologia.

Verificaremos que poucos são os sítios ou núcleos un banos que não se encontram próximos a um curso d'água ou que não tenham uma região de aguada na sua periferia (2).

Por outro lado, dentro dessas classificações gerais, frequentemente ocorre uma outra colocação tipológica, a dos sí tios defensivos, em terrenos acidentados, à saldo das inunda - ções, ocupando uma posição favorável no início de seu estabele - cimento, mas que por motivos decorrentes de sua evolução, se expandiram por regiões menos defensivas que as primeiras.

Se consultarmos os estudos sobre a evolução histórica da implantação de um aglomerado humano, verificamos que o ho - mem procurou, sempre que possível, instalar-se em local topo - graficamente mais favorável para se defender de seus próprios semelhantes, ou para se guardar das possíveis condições agres - sivas que o meio geográfico apresentava. Como pondera La Bla - che:

A natureza prepara o local, e o homem orga - niza-o para permitir que corresponda a seus dese - jos e necessidades" (3).

Além das preocupações defensivas, outras preocupa - ções podem ter entrado em jogo na seleção de sítios urbanos. As sim,

(2) GEORGE, P., et ALLE - Les fleuves et l'évolution des peuples, Paris, 1950.

(3) LA BLACHE, Vidal de - apud Lucien Febre - "A Terra e a evolução humana " in Panorama de Geografia, p. 701, Lisboa, 1954.

1o probleme "Si nous posons maintenant dans son ensemble des origines urbaines, nous dirons que les raisons qui ont amené les hommes à s'agglomérer sont les suivantes, correspondant à des besoins élémentaires. Trois nous sont indiquées par l'étude des villes arées: défense, religion, relations avec les autres hommes. Ajoutons-en un quatrième, le plus pressant de tous, l'alimentation" (4)

É-nos lícito concordar com essa colocação pois as razões apresentadas são necessárias à instalação de uma cidade ou povoado, mas, de todas, a que mais diz respeito à tipologia dos sítios é a primeira, a defensiva, não chegando as demais a uma determinação precisa.

Na eleição do sítio original das antigas cidades europeias, prevalece o primordial cuidado defensivo com que o homem buscava asilar-se das concorrências agressivas de seus próprios semelhantes. Cidades como Paris, Berlim, Estocolmo e outras, tiveram suas origens em ilhas vendo no rio, como elemento da natureza, um obstáculo natural, e em suas muralhas, como elemento essencialmente erigido pelo homem, a segurança colimada. Assim, Paris, cujas muralhas se desdobraram, umas após outras, a medida que surgiram as necessidades impostas pelo crescimento urbano.

Mesmo as cidades situadas em colinas mais elevadas (acrópoles) tinham, sem dúvida, além do caráter às vezes religioso de sua localização (Delfos, Olímpia) o principal, de defesa.

Também nas cidades localizadas próximo a cursos d'água ou no litoral, vamos encontrar aquelas que tiveram seu nascimento em penínsulas ou em lóbulos internos de meandros, de modo que a trama urbana fosse guarnecida pelas próprias limitações desse tipo de sítio, permitindo que a entrada desses dois acidentes se desenvolvessem fortificações, complementando a defesa que ofereciam o rio e as áreas alagadiças próximas ao lóbulo. Como exemplos típicos citaremos as cidades de Besançon, Berna e Toledo.

(4) LAVEDAN, P. Géographie des Villes, p.30, Paris, 1959.

Se as observarmos com atenção, concluiremos que todas essas cidades tiveram sua localização movida por um caráter eminentemente defensivo e mesmo aquelas que não possuíam defesas naturais foram com esse fim gradativamente fortificadas por seus habitantes.

Com o decorrer dos tempos, o problema das limitações que um sítio poderia opor, em detrimento do crescimento de uma cidade nela instalada, foi também desaparecendo, confirmando que, o favorável em determinada época, pode não o ser em outra e finalmente voltar a sê-lo na atualidade.

A afirmação pode ser entrevistada no caso de sítios c-- riginariamente favoráveis que, com a evolução urbana, tornaram-se desfavoráveis, e, com as novas técnicas de engenharia viária passaram a ser favoráveis. É o caso específico de São Paulo que teve origem em uma colina; expandindo-se para as colinas adjacentes o seu crescimento foi barrado pelos rios Anhangabaú e T^{mas}manduaeté, após a canalização dos mesmos e da construção de uma série de viadutos, estas áreas deprimidas foram ocupadas por avenidas de fundo de vale, como meio de circulação mais rápida e, sobre estas, viadutos interligando as diversas colinas que hoje fazem parte desse complexo de elementos que compõem o sítio da cidade de São Paulo.

No caso dos sítios situados na faixa litorânea, as cidades neles localizadas, apresentam características diferenciadas em dois tipos: as de faixas litorâneas amplas, como por exemplo zonas de restingas, onde são frequentes estuários e enseadas, e as de faixa litorânea mais estreita com uma compartimentação bem definida. Exemplos característicos são as cidades de Salvador (5), Lisboa, Valparaíso, onde essa compartimentação é expressa pela cidade alta e cidade baixa.

Aparentemente este tipo de sítio parece ser desfavorável, mas através dele permite-se fazer um zoneamento definido, delimitando-se a zona portuária e as atividades comerciais ligadas ao porto das zonas residenciais.

(5) AB'SABER, A. N. - "A cidade de Salvador" - Boletim Paulista de Geografia, S. P., julho, 1952, 11: 61-78-
AZEVEDO, Aroldo de "A cidade de Salvador" in Regiões e Paisagens do Brasil, Cap: IV, S. Paulo, 1952

LOCALIZAÇÃO DOS EXEMPLOS DE
SÍTIOS URBANO NO ESTADO DE
SÃO PAULO

LOCALIZAÇÃO DE CARAGUATATUBA E SÃO SEBASTIÃO

LOCALIZAÇÃO DE UBATUBA

ESCALA

Analisando a cidade de Santos, constatamos que pelo fato de ser o seu sítio localizado em estuário quase que totalmente plano, com excessão dos níveis de morros que nele penetram em determinados pontos a zona portuária confunde-se com a zona residencial (6).

Passando para uma escala regional e deixando de lado exemplos isolados de tipos de sítios ligados ao relevo, tomemos o Estado de São Paulo como ponto inicial para estabelecermos uma tipologia de sítios urbanos ligados à compartimentação do relevo. O Estado constitui-se num perfeito mosaico de regiões bem diferenciadas o que vai possibilitar o estabelecimento ou determinação de uma enorme variabilidade de tipos de sítios.

Dentro dessas regiões fisiográficas que compõem o Estado de São Paulo, verificamos uma diversidade tipológica relativamente grande. Embora muitos sítios pareçam ter características idênticas quando encarados pela simples observação de campo ou mesmo por interpretação de fotos aéreas, há diferenças gritantes que esses meios não chegam a ser salientadas. Somente através de um critério matemático (estudo de cartas de energia do relevo ou de cartas de declives das vertentes) poderemos estabelecer essas diferenciações.

Para poder mostrá-las rapidamente no que se refere à sua geomorfologia, poderíamos enumerar alguns sítios pertencentes a cada uma das regiões fisiográficas.

Entre os sítios localizados no litoral vamos abordar um grupo de três tipos pertencentes às porções bem características do litoral paulista.

No litoral norte, sítios como os de Ubatuba e Caraguatatuba, localizados em enseadas e dispostos em pequenos compartimentos elevados da topografia, tendo como fator limitante as encostas da Serra do Mar e mesmo maciços isolados que se prolongam até as praias.

São Sebastião embora mantendo características gerais semelhantes às dos sítios anteriores, apresenta aspectos particulares que o diferenciam. Encontra-se comprimida entre as digitações da Serra de Juqueriquerê e as águas do Oceano Atlântico.

(6) PEREIRA, A.R. "A ilha de São Vicente" - A Baixada Santista, p.11-19, São Paulo, 1965.

LOCALIZAÇÃO DE ITANHAEM

ESCALA

co, em área quase totalmente plana, formando um anfiteatro.

É limitada ao norte pelo maciço do Outeiro, que atinge 720 metros de altitude, ao sul pelo Maciço do Topo (142 m. de altitude) a Oeste pelo Maciço de Barequessaba (429 metros de altitude) e a leste pelo Canal de São Sebastião (7).

O traçado urbano é irregular e a cidade possui limitações para sua expansão, principalmente na área da Petrobrás. Pelos vales dos Córregos do Outeiro e Mãe Isabel, há possibilidade de desenvolvimento urbano.

Na porção central do litoral, encontramos sítios como o de Itanhaém, situado na barra do rio de mesmo nome, em área de restingas e antigos manguesais aterrados, próxima aos morros do Convento e Cunha Moreira, que formam os níveis mais elevados da área (8).

No extremo sul do litoral temos como exemplo Iguaçu, cujo sítio se localiza atualmente às margens do Vale Grande e Mar Pequeno, formado entre a Ilha Comprida e o continente, em uma zona lagunar do baixo Rio Ribeira de Iguaçu. Este sítio também não difere dos outros quanto ao fato de possuir, bem próximos, níveis e topografia mais elevada, como o morro do Itaguá, de aproximadamente 300 metros de altitude, servindo de proteção pela sua parte Nordeste.

de sítios Como podemos observar nesta rápida explanação, os tipos localizados no litoral paulista se assemelham em muito, diferenciando-se entre si pela sua amplitude e limitações oferecidas pelas "áreas tampão" naturais.

Já na área do Planalto Cristalino, poderíamos citar um grande número de sítios, mas, para efeito de exemplificação mostraremos somente dois tipos diferenciados: Salesópolis e Apiaí.

Salesópolis está localizada na vertente fronteira à Serra dos Morros, denominação local da Serra do Mar, no vale do Rio Paraitinga, afluente do Rio Tietê.

A área é de topografia movimentada, o sítio se desdobrando em três degraus da encosta da serra, onde o vale do Ribeirão do Padre corta a cidade, dividindo-a em desses três partes.

Seu traçado, de maneira geral, é paralelo ao da rodovia e ao vale do Paraitinga, inadequado às condições topográficas.

(7) CORREIA DA SILVA, Armando - "O sítio urbano de São Sebastião: primeiros estudos" "Aerofotogeografia". n.º 5. S. Paulo, 1971.

(8) ARAUJO FILHO, J. R. de "A vila de Itanhaém" Boletim Paulista de Geografia, p. 3-22, S. Paulo, 1950.

cas, com ruas subindo as encostas íngremes em retas, desenvolvendo-se em um traçado em tabuleiro de xadrez um tanto irregular.

Apiaí também localizada na zona do Planalto Cristalino está em área de relevo movimentado sem no entanto, atingir as proporções do de Salesópolis. Seu sítio está localizado numa das ramificações da Serra de Paranapiacaba (no Morro do Ouro, próximo à Serra da Bela Vista e Água Fria, que o circunda) e toda a drenagem pertence ao Ribeira de Iguape.

A cidade se desenvolve pela meia encosta e em níveis já bastante dissecados, fazendo com que seu traçado, em tabuleiro de xadrez, seja irregular, ocupando os vários níveis da topografia.

Outra porção do mosaico topográficamente diferenciado do território paulista que proporciona exemplos bem característicos é a da Mantiqueira, entre outros, sítios localizados em fundos de vale encaixados (Serra Negra), ou alargados (Águas da Prata) e colinas (Franca).

O sítio de Serra Negra se localiza numa depressão do vale do Ribeirão de Serra Negra, cuja compartimentação da topografia se desenvolve nos níveis inferiores da Serra dos Mosquitos ao Norte e Oeste, e Serra Negra a Sudeste, todas de relevo movimentado.

A Leste, onde a topografia é menos movimentada a urbanização atinge os níveis intermediários da Serra Negra.

O traçado urbano é irregular no sítio inicial, sendo que nos vales do Ribeirão da Serra Negra e seus afluentes, torna-se linear.

Outro tipo de sítio diferenciado da região serrana da Mantiqueira, é o de Águas da Prata, que possui uma característica toda especial por estar aninhado em uma depressão contornada ao Norte pela Serra do Mirante, ao Sul pelas Serras do Quartel e da Cachoeira, a Nordeste pela Serra do Paiol, todas envolvendo o sítio da cidade com altitudes superiores a 1.000 metros,

O sítio propriamente dito não é tão movimentado quanto a região que o circunda, sendo banhado pelo Ribeirão do Quartel, um sub-afluente do Rio Jaguari-Mirim.

A parte central do sítio, mais elevada, se destaca das demais por ser uma colina bem pronunciada. A expansão urbana, saindo da parte deprimida, se fez para níveis mais elevados, a Leste do sítio original.

A trama urbana é irregular, embora o sítio não chegue a ser tão movimentado como o conjunto circundante.

LOCALIZAÇÃO DE APIAÍ

ESCALA

LOCALIZAÇÃO DE SERRA NEGRA

ESCALA

0 5 10 15 20 km

LOCALIZAÇÃO DE ÁGUAS DA PRATA

ESCALA

0 5 10 15 20 km

LOCALIZAÇÃO DE FRANCA

ESCALA

0 5 10 15 20 km

Como terceiro exemplo dos muitos que poderíamos escolher para a grande região da Serra da Mantiqueira, encontramos Franca, que se localiza na porção Nordeste do Estado de São Paulo, bem próxima à Serra de Franca, a uma altitude que medeia entre 913 e 1.000 metros, drenada pelos córregos Candeias e Coqueiros, formadores do Ribeirão dos Lagres, afluente do Sapucaí.

O relevo da área, devido à drenagem relativamente intensa, vê-se seccionado em várias colinas amplas de topo suavizado (praticamente situadas a um mesmo nível de altitude), onde se desdobra o sítio de Franca.

Um dos grandes problemas para a urbanização das encostas dessas colinas é o boçorocamento intenso nessa área (9).

Da mesma forma que na região fisiográfica anterior, em que encontramos uma grande possibilidade na variabilidade dos tipos de sítios urbanos, na Depressão Periférica também vamos encontrar inúmeros exemplos, dos quais selecionaremos alguns.

Nessa região poderíamos, a grosso modo, enumerar sítios localizados no contato do cristalino com o sedimentar, (Campinas, Sorocaba, Itú, Piracicaba, etc.) e aqueles que se encontram fora da influência da zona de quedas (10). Como exemplo tomamos os sítios de Itú e Itapetininga.

Itú encontra-se localizada numa zona próxima à linha de queda do Tietê (Região de Salto), em relevo pouco movimentado com altitudes que variam entre 550 a 600 metros.

O sítio propriamente dito está localizado em uma colina suave, relativamente plana, que proporciona um traçado regular (tabuleiro de xadrez) à cidade. Mesmo quando ocupa as colinas adjacentes, o traçado continua regular, adequando às condições do relevo.

A urbanização em geral chega até próximo das partes mais baixas das vertentes das colinas, já no vale do Ribeirão do Guaraú.

Já no caso de Itapetininga, porção Sudoeste da Depressão, embora seu sítio esteja situado em uma colina tabuliforme bem ampla, cujas altitudes oscilam entre 550 e 700 metros, as vertentes localizadas na porção Sul da cidade possuem abruptos

(9) AB'SABER, A.N. "As boçorocas de Franca"-Revista da Fac. Filosofia Ciências e Letras de Franca, 1(2):5-27, Franca, 1968

(10) AB'SABER, A.N. - "Geomorfologia de uma linha de quedas apalachiana típica do Estado de São Paulo", Anais de Associação dos Geógrafos Brasileiros, V. VII(1):27-55-São Paulo, 1955.

LOCALIZAÇÃO DE ITAPETININGA

LOCALIZAÇÃO DE BOTUCATU

ESCALA

LOCALIZAÇÃO DE TORRINHA

ESCALA

0 5 10 15 20 km

que impedem, decididamente, a expansão urbana, ao passo que as vertentes da parte Norte já são bem mais suavizadas.

Dois são os córregos que limitam a porção original e mais ampla do sítio (o Taboão e dos Cavalos) das demais colinas, por onde a urbanização teve a oportunidade de avançar.

Além das limitações naturais que o sítio impõe à urbanização (vertentes abruptas e os ribeirões bem engaixados) temos as limitações impostas pela Estrada de Ferro Sorocabana que fez com que a cidade se expandisse mais para Leste, com um traçado em tabuleiro de xadrez, mais regular que na parte Oeste da colina, onde teve início o núcleo urbano.

Não poderíamos omitir nesta apreciação geral sobre a variabilidade de sítios urbanos do território paulista, as cidades que possuem seus sítios localizados no bordo da cuesta ou no início de seu reverso, como Botucatu e Torrinha.

Botucatu está situada no topo da serra do mesmo nome a uma altitude que oscila entre 750 e 800 metros.

Seu sítio localiza-se em uma colina de topo suavizado, com vertentes bastante dissecadas por ribeirões e córregos, como os da Cidade e Lavapés.

O traçado urbano não é muito apropriado às condições topográficas do sítio, e a Estrada de Ferro Sorocabana, funciona como um obstáculo ao avanço da urbanização.

Torrinha, localizada também no início do reverso da cuesta, próxima às serras do Tabuleiro e São Pedro, tem seu sítio instalado na meia encosta de uma ampla colina situada a uma altitude aproximada de 800 metros.

Em consequência de sua topografia suave a cidade possui um traçado regular em tabuleiro de xadrez. A estrada de ferro e o Ribeirão dos Antunes são fatores limitantes à sua expansão, orientando o desenvolvimento urbano em direção à rodovia.

Passando para a região do Planalto Ocidental, os sítios das cidades se localizam em topos de espigão, na meia encosta destes, ou em sub-espigões. Para esta área somente faremos de alguns aspectos dos sítios de Presidente Prudente e Araçatuba.

O sítio de Presidente Prudente (11), localizado em espigão (475 metros de altitude), desenvolve-se por três amplos

9 (11) MULLER, Nice Lecocq et alii - III Seminário para Professores de Geografia (Presidente Prudente): série gráficos I São Paulo, 1967.

LOCALIZAÇÃO DE ARAÇATUBA

E S C A L A

0 5 10 15 20 km

LOCALIZAÇÃO DE
PRESIDENTE PRUDENTE

compartimentos. O primeiro, ao nível do próprio espigão, com topo levemente ondulado, formando o divisor de águas entre os rios Limoeiro e Mandaguará.

O segundo, no desdobramento do nível anterior, em batamares entre 420 e 430 metros, já sofre a ação do boçorocamento.

O terceiro corresponde aos baixos das vertentes e às partes aluvionais, também sujeitas ao boçorocamento que se constitui um problema à expansão urbana.

Para Araçatuba, que se encontra localizada em um sub-espigão servindo de divisor de águas entre os rios Tietê e Aguapeí, verificamos que seu sítio se encontra em uma parte colinosa e suave (do sub-espigão) drenado pelo córrego Machadinho, afluente do Baguaçu.

A cidade ainda se desenvolve pelas colinas adjacentes, com traçado regular em tabuleiro de xadrez, cujas vertentes são bem suavizadas e cujos contatos com as várzeas dos córregos e ribeirões não são muito pronunciados.

Poderíamos, na verdade, fazer uma enumeração muito grande de tipos de sítios que encontramos nas diversas zonas fisiográficas do Estado de São Paulo, e para cada uma delas veríamos que cada sítio possui uma pequena particularidade, fazendo com que haja uma gama muito variada deles.

Por outro lado, não nos referimos neste capítulo a cidades localizadas em Bacias Sedimentares como as de São Paulo e Taubaté, já que esta última inclui alguns dos objetos de nosso estudo. Deixamos essa diferenciação tipológica para ser abordada em análise de maneira bem diversa da que até aqui foi feita não mais a base de cartas topográficas, em diversas escalas, e fotos aéreas na escala de 1/25.000.

Será analisada de maneira mais precisa e objetiva, levando-se em consideração um critério numérico a partir de uma só variável, a declividade.

**1.2-A PROCURA DE UMA TIPOLOGIA DOS SÍTIOS URBANOS ATRAVÉS
DE UM CRITÉRIO NUMÉRICO DAS RELAÇÕES COM O RELEVO**

Vimos em capítulo anterior que a análise tipológica dos sítios urbanos está ligada a uma apreciação muito subjetiva da paisagem geográfica e por isso, muitas vezes, sujeita a interpretações variadas de acordo com o ponto de vista de quem analisa o fenómeno.

Para não incorrer em certos erros aleatórios, possíveis de ocorrer quando de uma análise subjetiva, devemos partir de um critério bem mais preciso, o critério matemático, baseado em fatos mensuráveis.

Todos os fatos que ocorrem na natureza são passíveis de mensuração, bastando que nos utilizemos de instrumental necessário para concretizar esta fase da pesquisa, e usemos métodos estatísticos clássicos ou não, para efeito de análise dos fatos constatados.

Dentro dos diversos ramos da Ciência temos conhecimento da utilização de métodos quantitativos para efeito de uma análise mais apurada do fenómeno em processo de verificação. Da mesma forma, a Geografia não fugiu à regra, principalmente em se tratando de Geografia Humana onde os fatos são abordados de forma a poderem ser quantificados. Por outro lado, dentro da Geografia Física, em particular na Geomorfologia é mais difícil ocorrer este tipo de abordagem.

Para tornar mais precisos os estudos dos sítios urbanos em função do relevo e deixar, até certo ponto, afastada a análise subjetiva, devemos definir uma variável como ponto de partida.

As variáveis possíveis de serem definidas para iniciarmos os estudos de uma tipologia de sítios urbanos em função do relevo são duas: altitude e declividade das vertentes, e entre elas verificaremos qual a mais significativa para este tipo de estudo.

Quando nos utilizamos da variável altitude, de certa maneira estamos lidando com energia do relevo, que se desenvolve a partir dos estudos ou da aplicação dos desvios existentes nas altitudes de uma área, relacionados com a altitude padrão.

Inicialmente a altitude padrão foi definida como a altitude do nível de base do relevo, daí frequentemente as cartas topográficas, em curva de nível serem construídas através de uma rede de polígonos regulares interligados. Esta rede de polígonos que poderão ser triângulos, quadrados ou hexágonos, é estabelecida através de uma folha de plástico transparente, que será colocada sobre a carta, com uma orientação correspondente às li-

nhas dos meridianos e paralelos. mas na realidade para as cartas de energia do relevo, esta orientação não importa muito.

Dentro de cada polígono considera-se a altitude máxima da área e coloca-se o desvio existente em relação ao nível de base, dessa maneira, os desvios serão sempre positivos.

No centro de cada malha da rede marca-se um ponto com a cota igual ao desvio. Após considerar-se todos os pontos cotados constroem-se a rede de isolinhas, chamadas de linhas de energia do relevo.

Como já foi explicado anteriormente a locação das curvas depende pouco da orientação da malha usada, e mesmo de sua grandeza, mas a experiência, provou que as isolinhas apareceram mais detalhadas com a utilização de malhas menores, dando assim uma análise mais refinada.

Este método é mais utilizado, mas alguns autores consideram as cartas de energia relativa dentro de cada malha da rede mais expressivas, e sua variável é a diferença entre o ponto mais alto e o mais baixo. Dessa maneira a altitude de comparação vai ser diferente entre os polígonos da rede.

Na realidade este segundo método depende mais da posição da rede, mas fornece indicações sobre os resultados do movimento local das formas do relevo.

Frequentemente considera-se uma necessidade construir ambas as redes de isolinhas, uma a partir de nível de base e outra com os desvios relativos, sendo que ambas podem ser superpostas dando complexidade à carta.

Para construir a carta de energia do relevo vimos que podemos considerar duas origens: altitude do nível de base da região, e o nível local de base de cada malha da análise.

Existe porém uma terceira que parece ser mais significativa: a altitude média do relevo considerado, resultando daí, que os desvios locais vão aparecer tanto positivos como negativos. Desse modo, basta considerar malhas arbitrárias, mas dentro de unidades homogêneas do relevo.

Alguns autores preconizam a rede geométrica com esse método, que é mais rápido, mas por outro lado apresenta uma análise menos refinada.

Norbert Krebs em seu trabalho "Uma carta da energia do relevo da Alemanha Meridional", observa:

o destacado significado das altitudes relativas para a configuração do relevo conhecido em geral, frequentemente trata apenas de valores médios ou extremos, os quais são calculados rapidamente e de qualquer forma, sempre caracterizados para o conjunto da paisagem. Para valores, completos deve-se procurar uma base matemática precisa.

Atualmente os trabalhos orométricos estão fora de moda, embora forneçam dados precisos para a morfologia. Um dos problemas da dificuldade desse método é a cartografia dos significados das altitudes relativas" (1)

Por outro lado, este critério, utilizando-se da variável altitude, tomada a partir de um nível de base local, ou mesmo o nível médio das marés, não nos proporciona uma diferenciação tipológica da morfologia de sítios, e sim um simples escalonamento dos mesmos, segundo as altitudes.

Além disso ficou provado em trabalhos de autores norte-americanos e de alguns países europeus que,

"este método se presta muito bem à representação do relevo formado de mesetas e altiplanos, mas não dá resultados satisfatórios em zonas de configuração muito complexa" (2),

como é até certo ponto o relevo brasileiro e em particular a região da Bacia do Vale do Rio Paraíba.

A outra variável a ser utilizada como critério numérico das relações existentes entre relevo e sítios, como vimos, é a declividade de vertentes. Esta parece ser, a priori, a que melhor se adapta a uma representação cartográfica significativa, e, o que é mais importante, através dela poderemos chegar a uma determinação de uma tipologia de sítios, sejam eles de morfologia complexa ou não.

Vimos que no caso da variável ser a altitude, a relação era feita através dos desvios existentes entre o nível de base, local ou não, e as diferentes altitudes da região. Para a variável declividade esta relação está ligada aos desníveis existentes dentro de um espaçamento entre duas ou mais curvas de nível, sucessivas, que apareçam representadas em uma carta topográfica.

(1) KREBS, Norbert - Petersmanns Mitteilug, vol. 60, p. 49, 1922

(2) RAISZ, E. Cartografia General, p. 358-359, Barcelona, 1959.

Quando não possuímos uma carta suficientemente precisa lançaremos mão dos desníveis determinados no próprio terreno, precisando-se assim as inclinações existentes entre esses pontos.

Esta representação continua das declividades é impossível, daí a necessidade de se servir de subterfúgios para a representação da descontinuidade, utilizando-se restituidores acoplados a computadores que permitem indicar a descontinuidade vertical através de perfis elaborados a partir de planos verticais, uns bem próximos dos outros, técnica esta que já vem sendo adotada há aproximadamente dez anos.

A representação horizontal em curva de nível, mais normal e mais usual, apresenta o inconveniente de ter que ser interpretada.

Na representação de um perfil topográfico temos uma continuidade "aparente", que é dada pelo desenhista, ao passo que nos perfis traçados através de restituidores acoplados a computadores isto não ocorre, e tão pouco há a necessidade de exagerarmos na escala vertical. Este processo é muito utilizado na fotogrametria terrestre para representar relevos das altas montanhas.

Por sua vez, essa relação existente entre os desníveis e as inclinações a serem determinadas, vai depender da declividade média.

Praticamente a linha de declividade média varia de uma linha de maior declividade para outra. Dessa maneira se tivermos um espaçamento igual entre elas (Fig. 1), dizemos que os desvios existentes nessa área, que é o limite da classe, estão bem próximos ou são iguais à declividade média.

Figura 1

Figura 2

Por outro lado se esse paralelismo não ocorrer no espaçamento entre duas curvas de nível (Fig. 2), devemos determinar sua

area, relacionada a soma dos segmentos limites da faixa, dividida por dois, o que podemos condensar sinteticamente em uma fórmula frequentemente utilizada, que é a seguinte:

$$\bar{d} = \frac{\text{Area}}{\frac{aa' + bb'}{2}}$$

As formas de representá-las variam, pois poderão ser determinadas a partir das relações dos desníveis em metros por quilômetro, em porcentagens ou em graus.

Por outro lado uma carta topográfica em curva de nível nos oferece uma série de subsídios para realizar um trabalho de morfometria. Este será mais refinado, dependendo do tipo de levantamento feito da região e da escala da carta. Esse detalhamento vai ser possível, porque a rede de curvas de nível na maioria dos casos é suficientemente precisa para chegarmos a uma distribuição das diversas faixas de declividade.

As formas de representá-las cartograficamente também são variadas, podendo ser apresentadas as vertentes de um relevo através de sombreados que conforme a maior ou menor inclinação das mesmas terá uma tonalidade mais ou menos escura. Este tipo de representação cartográfica do relevo, como quase todos os outros, falha no caso de terrenos planos, principalmente se estivermos trabalhando com grandes escalas.

Outro método de determinação da variável declividade, em zonas, é o proposto por C.K. Wentworth, que embora seja muito trabalhoso e objetivo, tem também suas deficiências quanto à confecção. Propõe o autor que o "mapa em curva de nível seja dividido num sistema de quadriculas. Contando-se o número de curvas de nível que se encontram ao longo das diagonais de cada quadrado se obtém um número que é um coeficiente ou índice para cada um. Por ser a densidade das curvas de nível diretamente proporcional à declividade, se obtém com este método uma representação muito precisa do relevo do terreno" (3).

Se formos analisar o método de Wentworth para representar a distribuição das áreas de declividades de uma região, em pri

(3) RAISZ, E. Op. Cit., p. 357.

meio lugar devemos lembrar que é muito difícil determinar-se onde termina uma zona de declividade e onde deverá começar outra.

De outra forma quando da divisão da carta em pequenos quadrados para efetuar a marcação dos coeficientes ou índices, esta trama deve conservar a mesma orientação, dos meridianos e paralelos, porque do contrário uma simples modificação na posição desta nos dará uma representação bem diferente da distribuição das declividades da área, ou seja, uma representação diversa de qualquer outra que tenhamos efetuado anteriormente.

Dentre as formas de determinação das áreas de declividades, o que melhor se adapta às cartas de declives é o elaborado através de um diapasão com classes variadas de declividades.

Esta técnica possibilita a organização estatística em várias classes. Vai depender em primeiro lugar da equidistância das curvas escolhidas, de acordo com as linhas de maior declividade, e em segundo lugar da perpendicularidade das linhas de maior declividade de uma seleção conveniente ao detalhe procurado.

Como resultado da aplicação desse método temos as chamadas cartas de facetas dos autores alemães, também chamadas pelos franceses de cartas clinográficas (4).

Usando uma técnica cartográfica de representação do relevo que não é nada recente, como tivemos oportunidade de explicar anteriormente, seja ela denominada pelos alemães de cartas de facetas ou cartas clinográficas pelos franceses, ou simplesmente cartas de declividade em português, o fato é que o método não varia na sua confecção. O princípio é sempre o mesmo, utilizar-se dos desníveis existentes entre os diferentes pontos do terreno e estabelecer a correlação com o espaçamento entre estes mesmos pontos, na projeção horizontal, chegando-se a uma cifra que poderá ser expressa em graus ou porcentagens.

Detalhemos em suas diversas passagens a técnica utilizada para construir uma carta de declividade. Partimos do pressuposto que existe uma carta topográfica em curva de nível, ou uma carta com uma rede de pontos cotados, em qualquer escala, esta dependendo da finalidade do trabalho a que o pesquisador se propõe, seja este de caráter geral (regional) ou particular para uma área restrita (local).

Como primeiro passo, tendo-se já uma carta topográfica em curva de nível, devemos estabelecer as "classes de declividades"

(4) BARRIER, Michele - "Les Cartes Clinographiques" Norois 40, p. 390-397. Paris, 1963

com as quais iremos trabalhar. Dependendo do objetivo do trabalho poderão ser numerosas ou não, também em razão da maior ou menor movimentação do relevo e da precisão que se queira dar ao trabalho a ser elaborado.

Quanto aos intervalos entre os limites dessas classes devemos ter a preocupação de procurar não mantê-los constantes como se fosse uma progressão aritmética, e sim dar uma distribuição ou desenvolvimento geométrico.

Em certos casos de trabalhos, onde queremos fazer um grande detalhamento dos fenômenos existentes na área da pesquisa, pode tornar-se necessário trabalhar com valores muito baixos, como por exemplo, inferiores a 2° de declividade. Estas cifras são encontradas em trabalhos de Geomorfologia e Morfometria dos países temperados e frios. Tal procedimento vai permitir realçar minudências imprescindíveis em trabalhos de morfometria.

Para exemplificação tomamos uma carta topográfica na escala de 1/10.000 ou mesmo 1/20.000. Deste modo a utilização das "classes" de declividades só será válida para essas escalas em um estudo de um sítio urbano de uma cidade. Para as escalas citadas teremos as declividades mais baixas compreendidas na classe de "menor que 5%".

Como consequência normal do desenvolvimento dessa técnica, devemos construir um diapasão ou gabarito das declividades onde deverão ser materializadas as diversas "classes", que por sua vez dependerão de dois elementos contidos na carta, ou seja, o espaçamento vertical dos iso planos, que é fixo, e o espaçamento horizontal existente entre as curvas de nível, que varia com a declividade.

No caso das duas escalas citadas como exemplo, o diapasão obedeceu a seguinte ordenação para a distribuição das classes-:

< 5%
 5 a 10%
 10 a 20%
 20 a 50%
 > 50%

Nesse caso utilizamos a distribuição das classes através de porcentagens para simplificação do trabalho. Essa distribuição também poderia ser feita em graus, cuja correspondência com a distribuição acima é a seguinte:

$$\begin{array}{rcl}
 & < & 3^{\circ} \\
 3^{\circ} & - & 7^{\circ} \\
 7^{\circ} & - & 12^{\circ} \\
 12^{\circ} & - & 26^{\circ}30' \\
 & > & 26^{\circ}30'
 \end{array}$$

A determinação em graus é efetuada em função da tangente do ângulo de inclinação:

"Nous rappelons que, contrairement aux valeurs des déclivité des routes, le pourcentage d'une pente est ici le rapport entre la dénivellation verticale et la distance mesurée sur la carte, ou distance horizontale. Il est exactement égal à 100 fois la tangente de l'angle de pente (soit 100 pour un angle 45°): la table de conversion des pentes n'est autre que celle des tangentes. La déclivité d'une route, par contre, mesure le rapport entre la distance réelle et la dénivellation; cette distance réelle est donc l'hypothénuse du triangle rectangle qu'elle forme avec la distance verticale et la distance horizontale; elle est évidemment toujours supérieure à la distance horizontale; le deuxième rapport est donc toujours inférieur au précédent: il correspond au sinus de l'angle de pente. Il est d'environ 70,7% pour un angle de 45° , au lieu de 100%; il est de 100 pour un angle de 90° , qui donne une pourcentage infini dans le calcul habituel. Certes, la différence est très faible pour les pentes peu abruptes: une pente de 20% mesurée sur la carte correspond à une déclivité de 196 m para kilomètre de versant" (5).

Um dos pontos muito importantes para a caracterização das zonas de declives em uma carta de facetas é o relacionamento ao objetivo do trabalho. Dependendo deste haverá um maior ou menor detalhamento dessas zonas de declive, que, nos estudos de Geomorfologia, deverá ser muito maior no tocante às características morfométricas do trabalho, do que em qualquer outra disciplina.

Em estudos elaborados por norte americanos e europeus, encontramos ocasionalmente, um detalhamento muito grande nos limites das classes que vão caracterizar as zonas de declividades homogêneas, mas estes limites não chegam a ultrapassar a $10''$ de declividade, como o caso de Spiridonov que realizou trabalho sobre uma carta em curva de nível na qual apresentam-se cinco zonas:

(5) BRUNET, Roger - Les cartes des pentes - Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Inst. Géographique Toulousaine et Bordeaux. 1963, p. 320.

0 - 1°
 1 - 2°
 2 - 4°
 4 - 8°
 > 8°

Já nos trabalhos dos norte americanos esse limite máximo ultrapassa os estipulados por Spiridonov, embora possuam um número menor de categorias de declividades e os limites mínimos cheguem até minutos de graus:

0° - 3°45'
 3°45' - 14°24'
 14°24' - 34°14'
 34°14' - 90°

para uma escala de 1/250.000 (6).

Nem todos os trabalhos norte americanos e europeus sobre interpretação morfométrica do relevo, obedecem a esta classificação de declividades como podemos observar no trabalho de Garnet (7) que estabelece a seguinte tabela.

%	Slope	Character	angles	Error on Mps
4	1:25	easy	2°17'	0,08%
5	1:20	stiff	2°51'	0,1
6,6	1:15	steep	3°48'	0,2
20	1:5	quite impracticable	11°18'	2,0
33	1:3	A terrifying angle	18°26'	5,4

Embora tenham os vários autores citados utilizado limites de classes diferentes para as declividades o método é um só.

O método comum de se determinar as porcentagens da declividades, já tivemos oportunidade de citar, é fazer a relação dos desníveis entre duas ou mais curvas de nível (ou mesmo entre pontos cotados do terreno), e o espaçamento horizontal entre as curvas ou os pontos considerados.

(6) Anais da Doc-Geol.Belga-1960-61 , p.179-198.

(7) GARNET, Alice- The Geographical Interpretation of Topographical Maps- p.44, London, 1955.

fig. 3

fig. 4

fig. 5

fig. 6

fig. 7

Para maior esclarecimento podemos dizer que para um de clive de 1%, uma distância horizontal de 100 unidades, corresponderá descer ou subir uma unidade, daí a seguinte relação:

$$d = \frac{\Delta n \times 100}{\text{distância horizontal}}$$

Tomando-se a unidade de medida padrão como exemplo numérico, temos:

$$d = \frac{1 \times 100}{100 \text{ m}} = 1\%$$

Para a escala de 1/10.000 usada como exemplo, um centímetro na carta, equivale a 100 metros no terreno. Se a distância horizontal entre duas curvas de nível sucessivas for de 100 metros, e sua equidistância de 10 metros, teremos um desnível na proporção de 10/100, ou seja, 10% de declividade (Fig. 3).

Com essa relação podemos estabelecer um diapasão de declividades.

Por outro lado para melhor explicar e entender a construção do diapasão e o estabelecimento de suas medidas, devemos esclarecer que este é uma hipérbole equilátera, que sofreu a anamorfose do arco de i (inclinação) para se obter uma reta.

Para que isso ocorra devemos estabelecer uma constante K que é indicada pela fórmula:

$$i \times D = K$$

ela vai permitir a determinação do comprimento de x , onde $x = \frac{K}{i}$, que será reduzido à escala da carta, como mostra a tabela abaixo:

i	D(terreno)	1/10.000	1/20.000	1/25.000
		x na carta		
5%	200 m	20 mm	10 mm	8 mm
10%	100 m	10 mm	5 mm	4 mm
20%	50 m	5 mm	2,5 mm	2 mm
50%	20 m	2 mm	1,0 mm	0,2 mm

Isto posto passamos a construção do diapasão das declividades:

"Para a construção do diapasão toma-se um segmento de reta com mais de dez centímetros de comprimento (Fig. 4) e levanta-se, em um ponto qualquer do mesmo, uma perpendicular AB com dez milímetros de comprimento (no terreno são 100 metros) correspondente portanto a 10% de declividade. Sobre o mesmo segmento de reta levanta-se outra perpendicular CD, também em um ponto qualquer, esta com 20 milímetros (no terreno são 200 metros) correspondente portanto a 5% de declividade. Pelas extremidades B e D passa-se uma reta que vai cortar o segmento no ponto O. Entre os pontos O e A deve-se, em seguida, procurar dois pontos a partir dos quais as perpendiculares levantadas terão, respectivamente, 5 e 2 milímetros de comprimento até a reta BDO. As distâncias entre os quatro pés das perpendiculares não serão iguais e ter-se-ia assim, estabelecido o diapasão das declividades" (8)

Pode-se também construí-lo mantendo-se a mesma distância entre os pés das perpendiculares que representam as classes, porém não se terá mais uma linha hiperbólica anamorfizada (reta) ligando o ponto D ao ponto O, mas uma sequência que na hipérbole (anamorfizada) irá figurar como uma linha quebrada defletindo ao passar de uma classe para outra (Fig. 5)-

A utilização do diapasão é bem simples, bastando colocá-lo entre duas curvas de nível de maneira tal que suas perpendiculares as tangenciem e sejam sempre normais às duas curvas (Fig. 6 e 7).

Ao desenvolver esta marcação das áreas das diferentes classes de declividades, devemos ter a preocupação de assinalar cada área com uma letra ou colorido, este diferente do que será usado na redação final da carta.

Adotando-se a marcação das áreas de diferentes declividades em cores, estas deverão variar, das mais claras às mais escuras, para termos a sensação de maior ou menor declividade do relevo. Podemos adotar para as cinco classes específicas as cores: amarelo, verde, laranja, vermelho e azul escuro, dando assim a sensação nítida da morfometria do terreno.

Podemos associar a essas cores, principalmente às de baixa declividade, uma trama de pontos, diferenciando-as das fracas declividades situadas nas porções mais elevadas do relevo.

O hachuriado aparece muitas vezes em substituição as cores, mas seguindo o mesmo princípio: para as áreas de fracas declividades a trama de hachuras será mais aberta, tornando-se mais fechada a medida que as declividades forem aumentando.

(8) DE BIASI, M. "Cartas de declividade: confecção e utilização" - Geomorfologia 21, p. 8-13 - S. Paulo, 1970.

Uma observação de caráter geral deve ser colocada: quando se lançam as faixas das diferentes classes de declividades, estas deverão obedecer a sequência do diapasão, não podendo haver a ausência de uma delas, pois obedecem também uma sequência natural do terreno. Mas poderemos nos valer do artifício proporcionado pela generalização cartográfica, pois, conforme a escala do trabalho, certas faixas de declividade serão tão estreitas que poderão ser suprimidas.

A grande vantagem desse tipo de carta é dispensar o estabelecimento da trama de polígonos, exigida pelas cartas de energia do relevo, e mesmo no método de determinação das áreas de declividades de Wentworth.

A determinação dessas áreas é feita diretamente entre os espaçamentos das curvas de nível, levando-se sempre em consideração a mesma equidistância entre elas.

Para os estudos do estabelecimento de uma tipologia de sítios urbanos, a utilização das cartas de declividade, servirá de apoio às operações a serem efetuadas dentro de um critério numérico, seja ele estatístico clássico, ou não. Esse tipo de carta é o que melhor se adapta para estabelecer as relações existentes entre uma tipologia em função do relevo de uma área.

Isto se explica, porque o relevo de uma determinada área não é estritamente a função de sua elevação acima do nível do mar. O problema está ligado à distribuição das diferentes áreas de declividades, toda vez que um estudo tenha como elemento o relevo para ser correlacionado com outro fato, seja ele de aspectos urbanos, geomorfológicos, agrários, etc.

A variável declividade, como critério numérico de representação cartográfica para estudo de uma tipologia de sítios urbanos, vai nos proporcionar elementos suficientes para explicar a morfometria de determinados tipos de sítios, e propor novas áreas de expansão imediata e futura dos centros urbanos.

Este tipo de representação associado a outros estudos, permitirá a definição dos limites de urbanização, conforme a natureza das formas do relevo, ou do tipo de solo existente na área.

1.3. TÉCNICAS CARTOGRÁFICAS DE REPRESENTAÇÃO DO RELEVO

A observação atenta da representação cartográfica de sítios urbanos, quer em trabalhos de Geografia Urbana, quer nos de Geomorfologia ou Planejamento, percebe-se que as informações de cunho técnico são comumente pouco satisfatórias, muitas vezes nada indicando do sítio, em aspectos gerais ou parciais. Com raríssimas exceções, principalmente em trabalhos mais recentes de Geografia Urbana, Planejamento e Geomorfologia, nota-se uma preocupação em destacar o informe cartográfico, fugindo daqueles padrões usuais da Geografia em que somente uma carta em curvas de nível, ou mesmo, em hachuras mostrava-se suficiente para indicar o sítio de uma cidade em relação à sua evolução ou às limitações que oferecia para o processo de urbanização, seja na aceção dinâmica (expansão do espaço urbano) ou na essência estrutural e funcional (organização interna do espaço urbano).

O método cartográfico é antigo instrumento dos estudos técnicos da Geografia, do que advem sua utilização indispensável em qualquer tipo de pesquisa dentro desse ramo científico. Ciência do espaço, que trata da localização, delimitação, mensuração e interpretação dos fenômenos ocorrentes na superfície da terra, a Geografia, implicitamente, não pode prescindir da Cartografia, já que esta envolve princípios genéricos de sua metodologia científica. A Cartografia não é apenas um meio auxiliar de leitura e enriquecimento dos trabalhos geográficos; antes deve constituir parte integrante dos métodos de pesquisa e elaboração dos vários temas que possam ser geograficamente abordados.

Em razão do exposto é que devemos anexar às informações do texto o subsídio cartográfico, valioso e imprescindível complemento, destarte aperfeiçoando os trabalhos geográficos.

Não se pode negar que é satisfatório o atual desenvolvimento da Geografia Urbana no Brasil, observando-se a constante preocupação de certos autores em reformular uma metodologia até determinado ponto ultrapassada, como se constata em um número razoável de publicações e mesmo nas pesquisas em andamento(1).

(1) MULLER, Nice Lécocq. "Situação Atual e Renovação Metodológica dos Estudos de Geografia Urbana no Brasil, 1965-1969". *Revista Geográfica*, 70: 163-180, junho, 1969.

Os especialistas nesse ramo da Geografia não tem utilizado a Cartografia da mesma maneira que os demais geógrafos em relação a estudos de natureza vária.

No caso específico da Geografia Urbana, e mais ainda no estudo de sítios urbanos, cremos que se faz oportuna uma reformulação no aspecto cartográfico. Não afirmamos que os métodos utilizados sejam incorretos, mas persiste o fato de, muitas vezes, ser a representação cartográfica pouco significativa para a área estudada, pois algumas particularidades não são evidenciadas ou visualizadas em consequência do mau tratamento dado ao fenômeno.

Sem a presunção de levantar restrições aos vários trabalhos já elaborados, não podemos deixar de declarar que grande número destes, evidencia a urgência de se estabelecer novo tipo de abordagem aos estudos do sítio urbano através de uma melhor adequação das técnicas de representação cartográfica.

Tal critério não tem caráter revolucionário e muito menos pretensão de ser a tábua de salvação para estudos de Geografia Urbana. Tem, antes, o objetivo de reunir técnicas de representação gráfica do relevo a fim de se poder determinar qual a mais adequada para ressaltar certos aspectos ou problemas específicos.

A análise de trabalhos de Geografia Urbana, Planejamento e mesmo de Geomorfologia, torna patente que algumas técnicas de representação cartográfica do relevo não constituem novidade. Nesse caso estão as cartas de declividade. Mas, utilizadas isoladamente ou, muitas vezes, de forma incorreta, elas não podiam fornecer ao geógrafo toda a extensão e variedade de informações que estariam aptas a dar se empregadas de outra forma. Da maneira unilateral e isolada como são utilizadas nem sempre podem fornecer a "chave" para a explicação de determinados fatos urbanos ou dedução de soluções para certos problemas. A representação gráfica correlativa, em que vários fenômenos são associados, faz com que alguns aspectos sejam salientados quando não "descobertos". Isso porque uma carta de representação unilateral pode por vários motivos, mascarar ou camuflar diversos aspectos ou fatos geográficos.

Fosse esta representação feita dentro de um conjunto, verificaríamos, com certeza, pormenores muitas vezes significativos e com isso teríamos a atenção voltada para uma solução até então não revelada e mais precisa do que a primeira. Assim

contaríamos com uma diretriz um pouco mais definida para prosseguir nos estudos do fato urbano.

Dentro do estudo de sítios urbanos devem ser destacadas duas alternativas, que, ao nosso ver, são de real importância, levando-se em conta o que será proposto:

1. análise de um só sítio;
2. análise de conjunto de vários sítios de uma mesma região, pertencentes a uma variada gama de tipos.

Na primeira hipótese teremos a oportunidade de verificar que a situação do exame é um pouco mais simples, pois, não é necessário fazer muitas comparações e correlações de cartas. Na segunda alternativa deve ser fixada uma série muito grande de comparações das representações gráficas do relevo e, mesmo dentro de uma só representação, deve-se estabelecer um denominador comum para todos os tipos de sítios, ou seja, um diapasão que atenda a todas as características encontradas em um determinado sítio, que poderá ter uma compartimentação de relevo muito variada. Isto posto, estaremos estabelecendo uma padronização da representação gráfica.

O relevo de uma região pode ser representado com métodos todos os mais diversos, dos mais simples aos mais complexos, chegando, muitas vezes, a um requinte de detalhes.

"The geographer is interested in the three initial things about relief: slope, form, and absolute height". (2)

Evidentemente esse detalhamento vai depender da escala adotada e estará ligado também à finalidade do trabalho que nos propomos fazer.

Dentre os métodos gerais de estudo das feições físicas deveremos partir de fontes de informações, tais como os mapas topográficos, geológicos, perfis, que permitam uma primeira análise da paisagem. Todas estas informações serão complementadas pelo trabalho de campo.

(2) SILVESTER, D. Map and Landscape, p. 22, London, 1952

No que se refere aos métodos de representação cartográfica do relevo, veremos que este poderá ser representado de maneiras as mais diversas, malgrado não sejam muitas vezes adequadamente utilizadas. Dessas variações, somente para citar algumas, encontraremos as hachuras, curvas de nível, sombreados, pontos cotados, cores hipsométricas.

Para o caso específico de sítios urbanos poderíamos fazer a abordagem tomando como base cartas representativas do relevo em curvas de nível, hachuras, cores hipsométricas, declividades, e associá-las a outros tipos de representação, como por exemplo, cartas geomorfológicas, de vegetação, etc. Dessa associação verificaríamos quais as conexões existentes, pensando única e exclusivamente que através da análise das mesmas nos saltem à vista detalhes passados despercebidos na evolução da ocupação do espaço urbano.

Não precisamos chegar também a um detalhamento excessivo, como forma e tamanho dos mais diferentes tipos de edificações, pois o que nos interessa em verdade é a posição dos mesmos em relação ao espaço.

George Chabot em seu livro Les Villes, citando trabalho de outros estudiosos, diz-:

"Ainsi le plan d'une ville ne saurait plus être considéré seulement comme le moyen de retrouver aisément son chemin; il tend à donner une représentation aussi exacte que possible du cadre dans lequel vivent les habitants, à former un document géographique.

Para que seja exequível essa representação do quadro urbano, surge a primeira pergunta: qual seria a escala indicada para melhor se trabalhar?

Esta deverá ser de grandeza tal que os detalhes que possam influir na evolução da paisagem urbana não sejam mascarados por uma generalização proveniente da escolha inadequada da escala.

Naturalmente, a generalização de fenômenos, tanto físicos como humanos-urbanos por exemplo, obedecem a uma regra que deve ser mantida quando se passa de uma determinada escala para outra, maior ou menor. Para exemplificar cita-se, no caso dos fenômenos físicos, o caso de um meandro de um rio: envolvido por um polígono cujas linhas são tangentes às suas curvas, estas deverão permanecer iguais, mantendo os mesmos ângulos, mesmo quando passem por um processo de redução gráfica. Com isso o

fenômeno não sofrerá distorções e muitas vezes, conforme a redução da escala, continuará a ser evidenciado na carta. No caso específico da planta de uma cidade, onde os quarteirões poderão ser reunidos, de maneira a não deformar a estrutura urbana, as ruas e avenidas de maior importância, deverão ser mantidas como em realidade são, independentemente da mudança de escala.

Para evitar esse tipo de generalização em trabalhos relativos a sítios urbanos devemos adotar escalas que se enquadrem dentro das plantas cadastrais, onde a precisão das medidas é bastante exata, devido aos métodos atuais dos levantamentos topográficos (diretos e indiretos). Ainda que do ponto de vista altimétrico haja deficiências no estabelecimento dos pontos cotados (RNs), elas podem muito bem ser utilizadas para tal trabalho.

Tendo em vista as observações referentes às generalizações, quanto à precisão expressa nas cartas topográficas, mesmo após tentativas com algumas escalas que poderiam nos dar idéia da representação cartográfica do relevo, verificamos que estas estavam contidas entre os planos cadastrais e as cartas topográficas nas escalas de 1/5.000, 1/20.000 e 1/25.000. Para tal estudo a que mais se adaptou a este tipo de representação é a de 1/10.000, em que praticamente todos os fenômenos físicos e mesmo humanos são passíveis de representação com precisão bem significativa.

Após essas referências pertinentes às escalas e todas as suas implicações, passamos a estabelecer quais as cartas que deveriam ser elaboradas. Entre muitas, foram escolhidas as em curva de nível e de declividade das vertentes. Para complementação, valemo-nos de perfis devido que "a maior dificuldade de visualização da paisagem pelo mapa, é que, este não está provido de perfis, não dando o senso da perspectiva, pois representa o relevo de forma plana" (3).

Associando as técnicas básicas à cartas representativas de outros fatos da Geografia Física e da Geologia da área em estudo, sentimo-nos habilitados a iniciar investigação que vise estabelecer uma metodologia para estudos de sítios urbanos,

(3) SILVESTER, D. Map and Landscape - p.42, London, 1952

correlacionando as referidas cartas e utilizando, evidentemente - te as mais adequadas para cada tipo.

Como ficou bem explícito, qualquer estudo de Geografia, com base científica, não exclui a contribuição do cartógrafo, que busca representar os fatos geográficos dentro da maior objetividade possível. É neste momento que deve, ao representar o relevo, exprimir sua verdadeira engenhosidade e senso artístico, através das cabíveis combinações, coerentes entretanto com os conhecimentos científicos e a praticidade técnica. Pois a visualização das formas de relevo, quando observadas do solo em três dimensões, difere totalmente daquela vista do alto. Assim, na fotografia aérea a identificação tri-dimensional da paisagem, por mais conhecida que seja, somente é perceptível em todos os seus detalhes, pela visão estereoscópica. Eis por - que os fenômenos geográficos, para serem representados "in plano", numa só dimensão - a horizontal - exigiram técnicas especiais de maneira que se pudessem visualizar, graficamente, os fatos peculiares de uma área.

Apesar dessa dificuldade, esta representação dos fatos naturais e humanos, objeto da Cartografia, constitui historicamente, uma antiga preocupação do homem, que disseminado nas mais diversas raças, desde os tempos pré-históricos interessou-se por representar as paisagens que o circundavam, as terras por onde havia passado, realçando seu constante cuidado em sempre indicar os principais acidentes geográficos. E com isso, ele, no momento em que os transportava para uma pedra, para uma pele de animal, para uma parede ou fragmento de madeira, estava fazendo "Cartografia".

Os museus, arquivos de conventos e outros, tem rico acervo de "material cartográfico" que data de séculos anteriores à era Cristã, bem como o pertencente aos chamados povos primitivos.

Segundo informações de Libault (4) encontra-se no British Museum uma das primeiras cartas conhecidas. É um tablete de argila que remonta a cinco milênios (3.500 a 3.000 A C) (figura 1), peça que possui características próprias às produ -

(4) LIBAULT, A - Histoire de la Cartographie p.8, Paris, s/d.

Une des premières cartes connues. Cette tablette d'argile, conservée au British Museum de Londres, remonte à cinq millénaires (de 3500 à 3000 ans avant J.-C.). On remarquera le respect du principe, absolu dans toutes les productions babyloniennes, de l'inscription dans un cercle, dont il semble bien qu'on se servait déjà pour caractériser les directions à partir du centre (perforation). Les différentes réalisations retrouvées englobent soit une région, soit la Babylonie tout entière, soit même la terre, sans sortir de la forme du disque. (Cliché British Museum.)

ções babilônicas, onde um círculo é bem destacado e ao centro uma perfuração como que pressupõe o caráter de irradiação a partir desse ponto.

O referido autor (5) ainda faz observações sobre a capacidade dos esquimós em reter os ensinamentos deixados por seus antepassados mais distantes, gravando na memória os contornos do litoral, arquipélagos, banquisas etc., e esquematizando-os para os exploradores em desenhos na neve auxiliados com pequenos pedaços de madeira.

Outros povos, no decorrer dos tempos, desenvolveram a "cartografia", dentre eles, encontramos chineses, egípcios, gregos, romanos, árabes, para os quais a preocupação, em consequência de suas migrações e conquistas bélicas, era de representar sempre, extensas regiões.

No período correspondente ao início da Idade Média, os cartógrafos europeus deram às cartas um aspecto mais decorativo, em prejuízo da exatidão geográfica. Os lugares santos ocupavam o centro, com proporções muito maiores que as reais. Os árabes porém, conseguiram manter sua produção. Embora utilizassem técnicas próprias, dedicam-se em grande escala à reprodução, abrangendo vastas áreas, já que em razão do intenso comércio que desenvolviam, circulavam desde o Mediterrâneo até o Mar da China.

Dentre as reproduções dos árabes encontramos a de Abou Abdallah Mohamed El Erisi, que provinha de uma linhagem dos mais famosos cartógrafos da época, onde se verifica a preocupação de dar informações geográficas sobre os países Bálticos. No desenho perspectivo situa uma cadeia de montanhas, as aglomerações em símbolos convencionais, além de dar informações fitogeográficas (figura 2).

Alguns autores afirmam que na época das Cruzadas houve o ressurgimento do interesse pela Cartografia, uma vez que o comércio marítimo europeu reinicia sua expansão, acarretando maior interesse pelas cartas náuticas.

Mas na realidade, foi a época dos grandes descobrimentos que veio dar o impulso mais importante para a grande produção de cartas dos litorais mediterrâneos e de terras conhecidas parcialmente (figura 3).

(5) - Idem, p.7.

Fig.2

Le voyageur et géographe Abou Abdallah Mohammed El-Edrisi eut la chance de cumuler les connaissances de l'école arabe, qu'il avait apprises à l'université de Cordoue, et celles des Européens, qu'il recueillit à la cour du roi de Sicile. Il y ajouta l'expérience acquise dans ses nombreux voyages. Son ouvrage « Récréation de celui qui désire parcourir le pays », achevé vers 1150, est un monument qui servit de base à de nombreux travaux, et qui, plus connu, eût bouleversé l'évolution géographique. Les cartes de son école sont construites sur un canevas rectangulaire approximatif. Le fragment reproduit ici est relatif aux pays Baltes ; on y voit la côte d'une grande terre appelée Eslandia, qui correspond sans doute à notre Estonie (plutôt qu'à l'Islande). Un dessin perspectif situe les chaînes de montagnes, et, déjà, un signe conventionnel marque les agglomérations. Les îles portent les noms qu'ont rapportés les navigateurs : îles des Hommes, île du Culte du feu... Si cette carte montre que la connaissance du monde d'Edrisi s'étendait assez loin vers le Nord, elle ne donne qu'une mauvaise idée de la précision des déterminations obtenues par ailleurs.

Fig. 3

Ad limo impinguant, uti infra ostendam. Nam raro pluit in Aegypto, imò ut Plato tradit
 nunquam uisum est plueri in Aegypto, sed aer perpetuū habet serenitatem, atq; ob id for
 tissis olim dicta fuit Aëria. Nilus pluuiarū serotinarū & matutinarū supplet officium, unde tam
 ta frumenti prouenit abundantia, ut saepenumero Aegypti habuerit copiam frumenti,
 quando omnes circumiacentes regiones graui laborabant fame, id quod nedum sacra ue
 rum & prophane indicant historiz. Hinc natum est proverbiū Aegyptum horreum esse
 totius mundi. Quā diu fuit sub Romanorū potestate non habuerunt Romani ditiores
 ea provinciam potissimū si species frumentum, etiamsi non minus fertilis fuerit in pascuis
 uino, coloribus & preciosis floribus. Eadem fertilitas notatur in Aegyptiarum mulierum
 mira fecunditate. Nam cum alibi nō frequens sit, ut mulieres gemellos edant, apud Aegy
 ptios id nedum frequens est uerum multoties fit, ut una mulier tres aut quatuor edat foetus.
 Et mensis partus octauus qui apud nos periculo uitae non uacat apud illos salubritatis est
 signum. Ob hanc itaque insignem fecunditatem, Aegypti libi arrogare prerogatiuam

F. 4. primus

Cette page, extraite de la Cosmographie de Sébastien Münster, éditée en Suisse au milieu du XVI^e siècle, montre que les progrès de l'art polygraphique sont plus marquants que ceux de la géographie. La fine gravure nous présente bien les flots de la mer sous l'aspect de courbes fort harmonieuses, mais le tracé des rivages n'en est pas amélioré par rapport aux cartes ptoléméennes. La mise en place ne s'appuie sur aucune détermination géométrique, et ne respecte pas toujours la situation relative des éléments. Le texte amusera par son rapprochement de la fécondité des terres inondées... et des Egyptiennes.

No início do século XIV surgem os "portulanos", cartas então muito precisas na descrição dos litorais. Porém os espaços vazios, existentes dentro das terras representadas nas cartas, eram preenchidas com uma figuração em perspectiva do relevo, disposta arbitrariamente (figura 4).

Este fato fez com que italianos, espanhóis e portugueses se empenhassem a fundo na confecção de "portulanos", com o máximo possível de informações geográficas, e, com isso começaram a ser eliminadas aquelas características fantasiosas dos mapas que os antecederam.

No século XV nota-se acentuada tendência para reproduzir mapas contendo informações geográficas de terras até então desconhecidas. O trabalho era efetuado por entidades ligadas às navegações marítimas ou por cartógrafos em trabalhos isolados.

Pode-se ainda citar o tipo de carta que mostrava os itinerários percorridos pelos viajantes onde as cidades são representadas planimetricamente mas já fornecendo algumas informações sobre seu sítio (figura 5), cursos d'água, pontes e marcação das distâncias, esta obtida através do tempo gasto no percurso realizado entre as cidades.

No final do século XVII e início do XVIII encontram-se informações importantes que iriam fazer com que a Cartografia da época se tornasse mais precisa. As dúvidas que então existiam, quanto à forma da Terra (esférica ou não) foram sanadas por Isaac Newton, em 1763, com sua lei da gravitação universal; com isso a terra perdia a imagem de uma esfera, para se tornar um elipsóide, em que a circunferência meridiana era menor que a equatorial.

Com as afirmações do astrônomo inglês, muitas expedições se lançaram a campo a fim de determinar as medidas de arcos de meridiano. Dentre elas, a que mais se destacou foi a patrocinada por Luís XV, que se dirigiu ao Equador (arredores de Quito), orientada por La Condamine e Bourger (1736-1744). Outra alcançou as proximidades do Polo Norte (golfo de Bótnia) em 1736, chefiada por Maupertuis e Clairaut. Ambas tinham por objetivo a determinação das coordenadas astronômicas dos pontos extremos de uma base, que, por sua vez, deveria ser medida em uma área bem plana. No caso da expedição de Maupertuis e Clairaut não houve muito problema na escolha, porque a área foi localizada, próxima ao litoral, na superfície de um rio cujas águas estavam congela-

Fig. 4

Le portulan n'est pas disparu sans laisser une descendance : les cartes marines seront maintenant réunies en atlas, dont le « Spiegel der Zeevaerdt », achevé en 1584 par Jansz Waghenaer, représente le prototype. La gravure sur cuivre permet d'accumuler la nomenclature sur les côtes ; l'intérieur des terres est seulement meublé de montagnes disposées de façon tout à fait arbitraire. L'Angleterre et l'Ecosse, l'Irlande prennent une forme définitive ; mais on s'aperçoit bien que les lignes de rhumbs ne fournissent pas une référence suffisante, ne serait-ce que dans la nette cassure de la côte norvégienne septentrionale.

Matthew Paris, moine bénédictin de l'abbaye de Saint-Alban, commença ses travaux dès le premier quart du XIII^e siècle. Après avoir suivi les errements des cartes romaines, il ne tarda pas à comprendre leur insuffisance. Si sa carte des îles Britanniques marque un progrès considérable sur tout ce qui a été tracé antérieurement, c'est peut-être qu'il a su instaurer de meilleures méthodes de travail. En particulier, voici un de ses itinéraires : sur la grande voie romaine sont notés les agglomérations, les cours d'eau, les ponts. Les intervalles sont mesurés, comme l'est usuel, en durée de parcours, plutôt qu'en distance. Des diverticules atteignent les cités marginales.

Figure 5.
e.f. Libault, A. - Histoire de La Cartographie, p. 14

das. As dificuldades surgiram com a expedição de La Condamine, pois a zona escolhida estava situada em um altiplano, aproximadamente a 3.000 metros de altitude e todas as medidas do arco de 1° de latitude deveriam ser referidas ao nível do mar.

A medida que o tempo foi passando, foi também nascendo o interesse por mapas locais, cuja área era delimitada. Podemos dizer que estas cartas foram precursoras das cartas topográficas atuais, embora a sua representação mais precisa estivesse contida na sua planimetria, uma vez que sua altimetria era bastante imprecisa e deixava muito a desejar, pois as elevações representadas tinham apenas um caráter pictórico.

Somente por volta da primeira metade do século XVIII é que esse caráter pictórico foi aos poucos suprimido, graças à invenção do barômetro e ao aperfeiçoamento dos teodolitos, que tornavam possível a determinação mais precisa das cotas das montanhas. Esta evolução foi muito lenta, tanto que, no início do século XIX "Humboldt só conseguiu relacionar 120 picos, cujas altitudes haviam sido medidas com precisão" (6).

A utilização do barômetro, deu às cartas um caráter mais preciso quanto à altimetria, embora saibamos que as medidas não possuíam ainda ligações entre si, não havendo possibilidade de articulação.

A partir desse período, que vai da segunda metade do século XVIII até nossos dias, notamos a preocupação dos estudiosos pela representação gráfica do relevo para mostrar o melhor ou o mais significativo método de reproduzi-lo.

Seguindo ainda uma evolução histórica, pode-se ver, desde já, que existe interdependência de métodos cartográficos de representação do relevo com um único, o melhor, que é o de representá-lo em curvas de nível. Todos os métodos necessitam dessa base para serem desenvolvidos.

O emprego das curvas de nível é anterior a esse período, pois os arquitetos que trabalhavam nas construções das antigas embarcações utilizavam-se de um sistema de "curvas de nível" para mostrar as carenas de um navio. (Pranchas 1 e 2).

Durante a primeira metade do século XVII encontramos

(6) RAISZ, E. Cartografia Geral - p.125, Barcelona, 1959.

Santa do Barco de Guerra Tabo.

a. Beliche para a Cama do Commandante, com sua
 Gaveta por baixo. b. Caixa em roda da Chimera. c.
 Paizel para a Pólvora. d. Dito para as Munições de
 Guerra. e. Rancho da Guarnição Militar. f. Paizel do
 Mantimento. g. Rancho da Equipagem.
 N. que as Velas consistão no numero, e na armação
 que constão da Relação, N.º VI.

Barco de Guerra N.º Sr. do Bom-Sucesso

em tudo semelhante ao outro da Invenção de N.º Sr. da Boa-Viagem; ambos construídos na Ribeira da Cidade do
 Pará em anno de 1775, por Ordem do Ilm. e Exm. Sr. e Sr. Bispo de Belém; a qual a mandou construir pelo Model
 lo que debaixo da sua Direcção fez em Belém o Capitão-Tenente, Manoel Vicente, Mestre Constructor da Ribeira das Naus: Oprimião, e
 p.º Guarda-Costa do Canal do Norte, e segundo p.º do Sul, da Foz do Rio das Amazonas. Tendo S. Ex.º dado acada hum dos seus Com.
 mandantes a Regim. de Viagem em espolração de ambas aquellas Costas; a qual tinha sido ordenada por Aviso de 4 de Julho de 1765

entre muitos outros trabalhos, referências sobre as curvas de nível, então utilizadas para representar as superfícies submersas pelas águas, como foi o caso de "N. Cruquius, engenheiro holandês (1728 ou 1730) que representou o fundo do rio Merwade e de Philippe Buache (1737) que representou as profundidades do Canal da Mancha"(7).

Na segunda metade do século XVIII já surge referência a uma "primeira carta da França em curva de nível, confeccionada por Dupain-Triel em 1791 (8).

Em fins do século XVIII e início do XIX, surgem alguns métodos de representação do relevo, então em uso, como o de Lehmann, que representava em hachuras (figura 6) as feições topográficas, mas tinha um fim específico, o militar. No início do século XIX há larga difusão de folhas topográficas, levantadas em pranchetas, fazendo com que muitos métodos associativos, como os de sombreamento, cheguem a elevado número, "acima de 80 métodos de sombreamento de montanhas (9).

Antes de se falar em outros métodos de representação gráfica do relevo associados ao estudo dos sítios urbanos; deve-se tecer alguns comentários a respeito de cartas topográficas em curva de nível e problemas de seu estabelecimento, pois é fundamental deixar bem claros certos conceitos básicos.

Em primeiro lugar, deve-se salientar o fato de que as cartas em curvas de nível, têm grande importância na representação do relevo, já que são a base para todas as outras, como já foi exposto anteriormente. Só através delas pode-se avaliar a altitude de pontos, dentro dos limites estipulados pela sua equidistância, pois é sabido, mas não desnecessário dizer que, uma curva de nível é uma isolinha de valores de uma carta que exprime alturas de pontos relacionados a uma superfície de referência. ("Datum Vertical").

As ondulações de uma superfície podem ser mapeadas segundo a sua planimetria, em que expressaremos as posições horizontais relativas de pontos dessa mesma superfície, que na verdade constituem-se numa infinidade, e são eles expressos pelas coordenadas X e Y.

(7) RAISZ, E. Cartografia General, p.130, Barcelona, 1959

(8) Idem, p.31

(9) GREENHOOD, D. Mapping, p.77, London, 1964.

Figure 6

La carte de Cassini n'est pas une rareté en France, puisque les planches de gravure sur cuivre sont parvenues jusqu'à nous et qu'il est possible d'en imprimer les exemplaires que met en vente notre grand Service National. Cette durabilité apporte une occasion de plus d'admirer cette œuvre, dont la perfection technique ne le cède en rien à la précision de conception et de rédaction. Tout y est extrêmement soigné : l'élégance de la lettre vient rehausser la finesse du trait, la souplesse du figuré des rivières, la délicatesse des flots marins. Les splendides signes conventionnels des habitations ont une valeur à la fois démographique et administrative. Seul, le relief, en se limitant à quelques ravins assez mal modelés, ne nous satisfait pas. On remarquera, près de Montivilliers, une des « méridiennes » déterminées par la triangulation, qui servent de support à la construction de la carte. L'échelle, qui donne une correspondance exacte des anciennes mesures, a pu être complétée par une échelle métrique, dès l'introduction du nouveau système (1:86 400).

Mas se ao mesmo tempo necessitamos saber a posição desses pontos em relação às suas alturas, devemos partir de uma origem vertical: nível médio das marés de uma determinada estação situada no litoral (marégrafo). Esse nível médio é uma cota zero hipotética, mas não é arbitrária, e deverá ser o resultado de pelo menos 20 anos de observações.

Por outro lado, sabemos que os litorais podem ser muito recortados e isso influencia na obtenção da média que se procura.

Sabemos também que as camadas pertencentes à superfície terrestre estão em constante movimento. Mesmo que essa movimentação seja em curtos ou longos períodos de tempo, fará com que o nível médio das marés seja mais instável ainda.

Outro problema que releva salientar e não podemos omitir é o que defrontamos quando do estabelecimento da rede de pontos cotados para grandes levantamentos altimétricos: o das superfícies equipotenciais, que, se não levadas em consideração, induzirão a erros prejudiciais ao fechamento dos grandes nivelamentos, pois sabe-se que estas superfícies não são paralelas e que a somatória das medidas tomadas durante o caminhar não corresponde à medida final, quando esta for tomada isoladamente.

Levando-se em consideração as observações acima expostas, conclui-se que se deve, para utilizar uma carta de base topográfica com finalidade de estudo preciso, verificar se esta possui as informações necessárias sobre seus "datums" horizontal e vertical. Este último principalmente, uma vez que imperfeições nas medições das altitudes são ainda maiores do que no horizontal.

Com relação ao estabelecimento das curvas de nível em uma carta topográfica, importa esclarecer que, embora só possam ser desenhadas segundo a posição dos pontos nas suas coordenadas em plano horizontal, pode-se também representar uma terceira coordenada (Z), vertical.

Por muito tempo estudiosos no assunto de representação do relevo não fizeram senão marcar, sobre uma carta, uma infinidade de pontos sem a preocupação de ligar os de igual cota. Tal técnica foi posteriormente aprendida e, com isso, pode-se analisar melhor o relevo de uma região, que era representado sem nenhuma continuidade. O relevo é a única superfície estatística que é materializada na natureza, ao passo que as outras superfícies estatísticas não podem ser conhecidas senão por intermédio

Figura 7

TIPOS DE REPRESENTAÇÃO DO RELEVO POR LINHAS

Lei do quarto

Método da

Linha

Des. De DIASI

dio de métodos de sondagens.

Devemos lembrar, a esta altura, que uma isolinha perde todo seu valor se não estiver fazendo parte de um conjunto maior. Se for estabelecida isoladamente, caso já muito difícil, nada expressará a respeito do fenômeno que se quer evidenciar. Deve-se enfatizar que um fenômeno qualquer só terá validade quando houver justaposição de várias curvas.

O final do século XVIII parece marcar o princípio de uma época em que a figuração do relevo passa a ser representada de maneira mais expressiva. É então que surgem as cartas topográficas em hachuras.

Estas cartas tiveram grande aceitação e predominaram, com todas as suas variações por quase um século.

As hachuras usam como base as curvas de nível. Dessa maneira "a curva de nível precede, sem dúvida alguma, a hachura"(10) como método de representação do relevo.

A técnica consiste em traçar, entre duas curvas de nível consecutivas, linhas perpendiculares a essas curvas, que representarão a maior declividade do terreno. Sua colocação não pode, entretanto, ser arbitrária. Elas deverão ser normais às curvas de nível, não podendo estar no prolongamento umas das outras. Estabelece-se pois, uma trama de linhas, curtas ou longas, na direção em que as águas das chuvas descem pelas vertentes, avaliando-se aproximadamente o grau de declividade do terreno. A descontinuidade dos traços e sua imbricação, nos dão a noção de sentido e intensidade das inclinações das vertentes.

Para o uso dessa técnica, dois métodos foram utilizados. No primeiro a espessura das hachuras é mantida, sendo seu intervalo diminuído. É o que chamamos "lei do quarto", onde a distância entre duas hachuras vizinhas é igual à quarta parte de seu comprimento (figura 7).

Ainda que bem formulado, este primeiro método apresenta grandes dificuldades para o desenhista, dada a necessidade de serem feitas medidas consecutivas de cada hachura para poder estabelecer a seguinte.

Esse problema pode ser contornado, estabelecendo-se um diapasão, "que por um certo número de separações - tipo de curvas de nível dá a exata distribuição das hachuras" (11).

(10) LIBAULT, A. La Cartographie, p.21, Paris, 1962.

(11) Idem, p.22

Dentro desse sistema foi construída a Carta do Estado Maior francês.

O segundo método foi desenvolvido pelo major alemão Lehmann. Consiste em engrossar os traços, mantendo-os equidistantes. A espessura desses traços é definida pela tangente do ângulo de inclinação (figura 8). Embora este processo também ofereça grandes dificuldades, foi bastante aceito na época.

A representação do relevo por hachuras é uma forma bastante expressiva, como já foi dito, porém, apresenta algumas desvantagens. No que se refere à compartimentação do relevo, este tipo de carta não é muito significativo para regiões planas e montanhas isoladas. Sua utilização tampouco é favorável em cartas de escala reduzida.

Propostas as normas para o estabelecimento das cartas em hachuras, verifica-se que outros métodos se associam a este, tentando melhorá-lo.

Em 1799 Lehmann conseguiu estabelecer um sistema mais racional. Quanto maior a inclinação das vertentes, mais intensa deverá ser a tonalidade da cor.

Sidow, cartógrafo alemão, vinte anos após a proposição erigida por Lehmann, valeu-se de uma gradação de cores, obtendo efeitos bastante significativos que emprestavam às cartas de representação do relevo uma plasticidade ainda maior.

O emprego de cores e sombreados vai fazer com que a representação do relevo se torne mais compreensível ao leitor, o que só foi possível graças ao surgimento da litografia, permitindo a impressão de uma carta em diversas cores.

As escolas cartográficas começam a se definir e, dentre elas, destacamos a alemã e a francesa; após o predomínio da primeira, a escola francesa assumiu papel de destaque e liderança nesse ramo da Cartografia, tendo sido adotada por vários outros países.

A evolução de técnicas, as mais variadas, evidenciou-se no final do século XIX e início do atual, com o advento de veículos automotores, que facilitaram o acesso a regiões de relevo acidentado, transporte de equipamentos mais pesados e mais precisos, tornando exequível o levantamento de áreas até então desconhecidas.

Se no final do século passado a utilização de balões, livres ou cativos, associados a equipamentos fotográficos, permitiu corrigir as cartas já existentes, foi na segunda década do século atual que o avião proporcionou evolução mais rápida

dos levantamentos de vastas áreas. Através de métodos aerofotogramétricos, apoiados sobre um trabalho de topografia de campo, a localização de marcos geodésicos e de ENs permitiu que muitas regiões fossem mais conhecidas quanto a sua planimetria e altimetria, atingindo-se assim o reconhecimento detalhado e exato de seus dados topográficos.

Todas essas técnicas vieram contribuir para o maior desenvolvimento da Cartografia, bem como para melhor compreensão das áreas a serem estudadas, resultando no aperfeiçoamento do método mais usual de representação do relevo, a curva de nível.

Atualmente utilizam-se métodos ou técnicas de construção mais requintadas, através de restituidores, ou mesmo combinados com computadores eletrônicos.

Ao geógrafo, e mesmo ao especialista em Cartografia cabe a interpretação do produto dessas novas técnicas de representação gráfica, porque não se pode, de maneira nenhuma dispensar o estudo "in loco" dessas paisagens. Por mais perfeita que seja a técnica de representação, há sempre pontos obscuros que surgem durante a análise de cartas topográficas, com escalas muitas vezes não uniformes, tornando a "cheecagem" no campo indispensável.

**1.4. MÉTODOS GERAIS PARA CARACTERIZAÇÃO DAS ZONAS
DE DECLIVIDADES DAS CARTAS DE FACETAS**

Anteriormente nos preocupamos com a escolha de um critério numérico baseado em um tipo de variável, a declividade, para estabelecendo as suas relações com o relevo, definir uma tipologia de sítios urbanos.

Não poderíamos deixar de tecer algumas considerações a respeito da caracterização das zonas de declividade de uma carta de facetas, para agrupar estatisticamente os conjuntos mais significativos das mesmas.

Também aqui, devemos procurar um critério numérico baseado em uma variável no caso a área das facetas, ou seja, as zonas de declividade.

Tomaremos, para melhor exemplificar, as próprias cartas de declividade do nosso trabalho, considerando as mesmas cores e mesmo diapasão, para tornar mais simples possível o nosso relato.

Uma das primeiras preocupações, após a confecção de uma carta de declividade é estabelecer uma área padrão para efeito de estudo, onde faremos todas as observações e contagens necessárias.

Sobre essa área definida na carta, poderemos procurar uma primeira caracterização das zonas de declividades no número de facetas, que irá expressar uma quantidade. Esta variável quantidade, ou número, vai definir uma característica bastante próxima do que é chamado pela escola geográfica polonesa de "ritmo" do terreno. Permitirá uma avaliação da movimentação do relevo existente na área de estudo bem como a frequência das variações de declividades.

Dentro dessa unidade de área, devemos proceder às contagens das facetas referentes a cada classe do diapasão, tomando apenas o cardinal, sem nenhuma implicação ordinal.

Por consequência, o critério será constituído por uma tabela do número de facetas de classe um, ou no nosso diapasão da carta, menor que 5%.

Se tomarmos uma das cartas de declividade dos sítios urbanos da área de estudo, e delimitarmos a superfície padrão nela teremos praticamente m facetas amarelas (< 5%), n facetas verdes (5 a 10%), p facetas alaranjadas (10 a 20%), q facetas vermelhas (20 a 50%) e r facetas azul escuro (> 50%).

O número total de facetas encontradas nos indicará o "ritmo" de movimentação do terreno, em termos estatísticos da variabilidade das declividades.

Tomando-se duas cartas de declividade, tais como a de Taubaté e Guaratinguetá, com compartimentação topográfica diferenciada, verificamos que, no caso de Taubaté com relevo menos movimentado, passaremos menor número de vezes de uma classe de declividade para outra. Já em Guaratinguetá se dá o contrário, ao percorrer o terreno, devemos passar mais frequentemente de uma classe de declividade para outra.

Considerando agora o cardinal de cada classe, temos o "ritmo" individual dentro de cada uma delas. É bem certo que quanto menos acentuadas forem as declividades, menores serão as chances de variação, casos específicos de Taubaté, São José dos Campos e Jacareí.

Este tipo de análise se apresenta bastante grosseiro, pois todas as zonas de declividade serão computadas com o mesmo valor unitário, embora sejam muito diferentes na carta em relação às suas áreas. Não importa nesse critério se uma possui 200.000 m² ou 12.000 m², elas serão todas tomadas como unidades, além de serem áreas de declividades diferentes.

Naturalmente esta análise é insuficiente, exigindo complementação.

Uma das possibilidades para completar esse critério, é, não só considerar o cardinal, mas também o ordinal da distribuição das facetas.

A aplicação ordinal conjuntamente com o cardinal, pode ser realizada, ao se introduzir a consideração das contiguidades, vale dizer, leva-se em conta, quais as facetas adjacentes a uma, tomada como base de contagem.

Para melhor exemplificação. Na mesma faixa de altitudes, entre duas curvas de nível sucessivas, não pode haver duas facetas vizinhas com a mesma cor de declividade definida pelo diapasão (Fig. 1)

Nas a mesma faceta pode ser incluída entre duas outras da mesma cor, ou duas outras de cores diferentes. Por exemplo, podemos encontrar as combinações a partir de uma faceta de classe 5 a 10% (verde na carta); teremos assim as seguintes combinações:

$< 5\% \uparrow 5 \text{ a } 10\% \uparrow < 5\%$ (Fig.2), $10 \text{ a } 20\% \downarrow 5 \text{ a } 10\% \downarrow 10 \text{ a } 20\%$ (Fig.3), $< 5\% \uparrow 5 \text{ a } 10\% \uparrow 10 \text{ a } 20\%$ (Fig.4), $10 \text{ a } 20\% \downarrow 5 \text{ a } 10\% \downarrow < 5\%$ (Fig.5). Apenas as últimas nos dão um significado de continuidade da vertente; a primeira caracteriza concavidade na vertente, e a segunda uma convexidade.

Figura 2

Figura 3

Figura 4 vertente convexa

Figura 5 vertente côncava

O mesmo pode acontecer envolvendo uma faceta de classe 20 a 20%, ou de classe 20 a 50%. Procedendo de igual modo para cada "faixa" de altitude, teremos uma repartição tipológica: continuidade, convexidade, concavidade.

Isto posto, já podemos examinar as contiguidades segundo as linhas de maior declive, ou seja, de uma faixa de altitude para outra (Fig. 6).

Figura 6

A figura 6 nos mostra que a faceta tomada como base é contornada por outras colorações ou declividades, iguais ou diferentes dela.

Melhor observação permite verificar um contato com outra de igual valor de classe ou seja, 5 a 10%; no espaçamento contíguo um contato com classe superior na escala do diapasão, 10 a 20%; e dois outros de valor igual a este último, no mesmo espaçamento. Decorre daí que a faceta tomada como base possui o mínimo de possibilidades de contatos.

Exemplo um pouco mais complicado mostra possibilidades de contiguidade que uma faceta pode ter em uma faixa de altitude (Fig. 7).

Baseados nessa figura, tomando ainda a faceta de declividade 5 a 10%, notamos que está em contato com a de < 5%; que há dois contatos com outras de mesma declividade, 5 a 10%; ainda dois outros com declividades de 20 a 50%; finalmente um contato com a de declividade imediatamente superior, 10 a 20%.

Quanto mais estreitas forem as facetas contíguas a uma faceta base de contagem, que possua uma área mais extensa no espaçamento, tanto maiores serão as possibilidades do número de arranjos.

Ao final teremos uma totalização dos números de cada modalidade permitindo uma distribuição fácil de ser interpretada.

Até certo ponto este tipo de análise se assemelha ao método de determinação das declividades empregada por Wentworth.

Este tipo de análise de caracterização das zonas de facetas tem um valor puramente estatístico, com pouco interesse específico do ponto de vista de uma interpretação geográfica. A análise é baseada em uma comparação entre áreas bastante grandes, e será mais refinada no momento em que as decomposermos em parcelas menores, utilizando uma rede de elementos geométricos iguais e justapostos, de maneira tal a não dar intervalos. As figuras mais utilizadas são o quadrado e o hexágono.

Como se trata apenas de contagem e não de localização há de se usar malha de hexágonos que incluem melhor o desenho das curvas, por possuir seis direções principais, ao passo que na malha de quadrados (quadrículas) temos apenas quatro direções. Aplica-se a malha sobre a carta de declividade, contam-se os hexágonos de cada classe, avaliando-se as frações.

O método apresentado em várias situações não deixa de se aproximar de uma medição de áreas. Em consequência será ainda melhor fazer a determinação exata das superfícies.

Pode-se observar que a medição através do papel milimetrado não é outra coisa senão do método da rede de quadrados, com cada pequeno quadrado da rede, reduzido a uma área padrão de 1 mm^2 . Esta técnica facilita a comparação com os outros métodos, como por exemplo o do planímetro, onde devemos ter a preocupação de fazer algumas medidas da mesma área, para efeito de comparação dos resultados das medidas.

O método das medidas das áreas deve ser preferido para que o resultado obtido seja imediatamente aproveitado, uma vez transformado em função da escala da carta.

Se em capítulo anterior a preocupação foi se encontrar uma variável significativa que atendessem às necessidades e finalidades do estudo, aqui a preocupação é estabelecer um método de caracterização das diversas zonas de declive de uma carta de facetas.

Para estabelecermos os conjuntos característicos faremos a contagem individual de cada parcela referente a cada classe de declividade.

Nesta fase podemos fazer a contagem total das diversas zonas de declividade que encontramos na carta, ou então, definir uma área padrão correspondente à porção do terreno estudada.

Feita essa contagem teremos a frequência de cada classe de declividade, mostrando como elas se distribuem no conjunto da área.

Através dessa distribuição diferenciada das classes de declividade, partiremos para uma análise estatística desses dados, propondo relações e correlações entre si, método exposto na terceira parte de nosso estudo.

1.5 APLICAÇÃO DA TÉCNICA DESCRITA A TIPOLOGIA DOS SÍTIOS URBANOS

Como já dissemos, no transcorrer dos séculos as técnicas de representação cartográfica do relevo foram sofrendo modificações sensíveis. Passaram de uma fase puramente pictórica, de preenchimento dos espaços vazios nas cartas antigas, para outra em que os conceitos matemáticos começaram a ser utilizados, tornando-se por conseguinte mais precisos.

Bom exemplo são as reproduções do cartógrafo árabe, El Edrisi, onde encontramos informações geográficas de grande valia para efeito de uma geografia retrospectiva da região do Báltico, como os recortes das costas, cadeias de montanhas sob a forma de desenho perspectivo, vegetação e hidrografia e as cidades indicadas por símbolos com seus topônimos.

Outro exemplo significativo é o trabalho do monge beneditino Matthews Paris, elaborado em 1250, "Uma carta manuscrita em pergaminho, que pode ser considerada como a primeira carta regional precisa; se as preocupações são nitidamente dirigidas para uma localização dos estabelecimentos monásticos, os contornos da Cornualha, os recortes das costas da Escócia, o corte do canal caledoniano são reproduzidos com rara felicidade, que prova tanto o cuidado do desenhista como a intuição do geógrafo"(1).

Outra referência de Paris, que vem a calhar para o tipo de estudo contido neste trabalho, são as cartas dos itinerários das vias romanas, onde observou o autor uma série de seguidos erros que, uma vez corrigidos, tornaram possível um método melhor de trabalho. Nessas cartas dos itinerários das grandes vias romanas notam-se informações de ordem geográfica muito importantes, como sejam as aglomerações, rios, pontes, as medidas de distância entre as cidades, o tempo de duração do percurso entre elas, além de colocar as cidades marginalizadas da circulação (Fig. 1).

Poderíamos continuar a citar inúmeros exemplos de cartas cujo conteúdo informativo geográfico é muito importante, mas nos permitimos dar um grande salto para o final do século XVIII e início do XIX, quando tem início a colocação da representação do relevo com maior precisão.

Até os nossos dias várias técnicas foram elaboradas e testadas por muitos pesquisadores, e a que mais se evidenciou

(1) LIBAULT, A. Histoire de la Cartographie, p.15, Paris s/d.

foi a representação do relevo em curvas de nível. É através dela que representamos atualmente qualquer região que possua um levantamento de base.

Particularmente os trabalhos de Geografia não fugiram à regra, pois sem uma carta de base de uma região não poderemos cartografar os fatos geográficos que se apresentam na natureza.

Por muito tempo inúmeras obras de Geografia conservaram aquela herança da representação do relevo em hachuras que, se por um lado vinha bem a calhar para representar o relevo das grandes regiões, nas quais poderíamos ver as diferenciações de sua compartimentação, era inadequada para as áreas mais restritas, onde essa movimentação, em muitos casos não podia ser notada.

Mesmo assim o emprego de certos tipos de representação cartográfica do relevo não constituem nenhuma novidade, pois foram elaboradas há muito tempo, somente tendo caído em desuso, voltando agora a ser utilizadas. É o caso específico das cartas de declividade elaboradas pela escola alemã no início deste século para trabalhos de Geografia Regional.

Foi pensando exatamente na técnica descrita no capítulo anterior que partimos para uma tentativa de representação cartográfica dos sítios urbanos através das cartas de declividade.

A idéia de representação dos sítios urbanos em função das cartas de declividade já havia sido utilizada em trabalhos geográficos e de planejamento. Temos como exemplo os casos de Mauá, Itapetininga e Salvador. Embora nestes trabalhos este tipo de representação apareça mais como um elemento ilustrativo, e haja a descrição e análise das cartas, não chegam a uma fase de estudo mais aprofundado quanto ao aspecto de distribuição das áreas das diversas declividades representadas. Outra observação a ser feita é que estas cartas representativas dos sítios das referidas cidades apareciam isoladas sem o correlacionamento com outro tipo de sítio.

Observando esses detalhes é que tomamos tipos de sítios de uma mesma região com diferenças bem marcantes em seus aspectos geomorfológicos, para compensar, e bem, o número reduzido dos que foram escolhidos.

A preocupação maior foi encontrar uma área que possuísse levantamento topográfico na ordem de 1/10.000, para a uniformização das escalas. Sanada esta primeira dificuldade, passamos para a fase de escolha dos sítios a serem estudados, o que foi feito através de uma análise subjetiva da paisagem e mesmo através de levantamento bibliográfico.

todas as cartas foram elaboradas na escala de 1/10.000, para posterior redução a 1/20.000, colorindo-se as diferentes áreas de declividades.

O passo seguinte foi o da contagem das áreas das diferentes classes para cada uma das cartas. Esta contagem foi estabelecida a partir de uma área padrão, que viesse a atender a maioria das cartas, e foi feita através do método do papel milimetrado, pois não possuíamos um planímetro adequado, como um de disco ou eletrônico e nem tão pouco uma balança para se fazer a pesagem. Feita a contagem das áreas em metros quadrados de cada quadricula determinamos a distribuição relativa para cada classe de declividade.

Como resultado desse trabalho chegamos a uma tabela geral dos diversos tipos de sítios com a distribuição relativa das diferentes classes de declividade. De posse desta estabelecemos os desvios através de um valor médio, que corresponde a 16,66% resultado da divisão de 100% por seis, ou seja, cinco classes de declividades e mais uma " classe que foi denominada de "não susceptível à urbanização" (como por exemplo o caso de um rio), formando um total de seis modalidades.

Por si só o resultado final dessa tabela geral já nos daria elementos de análise dos diferentes tipos de sítios urbanos escolhidos, que associados aqueles estudos preliminares já citados, iriam confirmar ainda mais as suas semelhanças ou suas diferenças. Mas, o tratamento estatístico prosseguiu até o estabelecimento de matrizes dos coeficientes de correlação para primor^{riceira} ainda mais os resultados, e este assunto será abordada na ^{te} parte do trabalho.

Este tipo de trabalho quando utilizado para os estudos dos sítios urbanos, não deve se restringir somente à área urbanizada. Deve mos elaborar as cartas de tal maneira que estrava sem para a porção imediata à cidade, bem como, em alguns casos, fazer com que atinjam locais mais afastados, mostrando serem estes mais adequados do que aqueles que estão imediatamente próximos, muitas vezes completamente desfavoráveis ao desenvolvimento de uma cidade. Com isso estaremos propondo novas áreas para uma expansão futura, dando assim, as possíveis direções em que a urbanização deve ser orientada.

Outra aplicabilidade das cartas de declividade seria para verificar as possíveis modificações introduzidas nas declividades naturais através de trabalhos de engenharia efetuados pelo homem quando da grande movimentação de volumes de terra decorrente de um corte ou aterro.

Muitas cidades atualmente ocupam um sítio desfavorável mas que na época da sua instalação tinham condições de favorabilidade. O sítio era adequado à instalação urbana, mas por falta de previsões ou pela rapidez do desenvolvimento da cidade, as novas áreas de loteamento foram se instalar em terrenos cujas declividades possuem um gradiente muito acentuado, consequentemente, impróprias para a expansão urbana. Casos específicos são os de Mauá, São Luiz do Paraitinga, Jacareí, etc.

Também de grande utilidade é o uso das cartas de declividade para o estabelecimento das plantas de valores, muito úteis para as Prefeituras quando do cálculo efetuado para a taxa de impostos territorial e predial. As imobiliárias se utilizam dessas cartas para fins especulativos.

Este tipo de trabalho associado ao levantamento cadastral propriamente dito, quando superposta a trama urbana vai permitir uma "checagem" dos dados coligidos no campo quando do levantamento dos lotes em um cadastramento.

Por outro lado, a carta de declividade possibilita aos técnicos em engenharia uma avaliação prévia das possíveis áreas de corte e aterro, conforme a maior ou menor declividade.

Permitirá ainda uma avaliação do orçamento da construção em um determinado terreno, pois muitas vezes a declividade do local implicará no aumento ou não do preço de custo.

II. PARTE

2.1. O Vale do Paraíba (Estado de São Paulo) como área de exemplificação

Ao início do trabalho mostramos uma variedade de tipos de sítios que as várias regiões fisiográficas do território paulista apresentam, omitindo propositalmente uma descrição da sub-região a que pertence o Vale do Paraíba, para posteriormente retomá-la como objeto de nosso estudo, neste capítulo.

Dentro do conjunto de terras pertencentes ao Estado de São Paulo encontramos uma divisão regional que oferece uma diversificação tal de feições da paisagem que um estudo em detalhe de cada uma delas, por si só, resultaria em trabalho de grande projeção.

Em particular, a região do Vale do Paraíba Paulista, nos dá uma série de características que a destaca das demais. É uma região de há muito estudada pelos mais diversos ramos da Ciência. À medida que esses estudos se desenvolvem, novos enfoques vão suscitar outros estudos mais aprofundados.

Além das pesquisas no âmbito científico, de uns tempos a esta parte, assistimos também à aplicação de planos de estudo para o desenvolvimento econômico da região, que vem sofrendo transformações múltiplas com o passar dos anos, através de uma atuação de organismos estatais ou mesmo particulares. Conforme esses planos vão sendo colocados em prática, outras modificações vão ocorrendo na paisagem.

Por mais aprofundadas que sejam as investigações de ordem Física e Humana sobre a região do Vale do Paraíba, notamos que o prosseguimento dos estudos de detalhes nos mostra novas facetas da área, outras dúvidas sugerem aos especialistas novos estudos.

Dentro da perspectiva histórica verificamos que a região sofreu inovações em razão dos ciclos econômicos (1) responsáveis pelo desenvolvimento de grande parte dela.

O problema da implantação urbana está mais condicionado ao aspecto circulação do que outro, advindo desse fato diferenciações ligadas à situação dos sítios localizados no Médio Vale e Alto Vale do Rio Paraíba.

A diferença se traduz também em uma maior variedade de possibilidades de sítios em favor do Médio Vale, onde encontramos a Bacia Terciária de Taubaté, ao passo que, no Alto Vale essa variação de tipos de sítio se viu restrita a pequenos terraços e soleiras.

(1) PRADO JUNIOR, Caio - História Econômica do Brasil, p. 161/164. São Paulo 1967 e 157
Idem - Formação do Brasil Contemporâneo, p. 76, São Paulo, 1967.

O condicionamento em função do eixo de circulação São Paulo-Rio de Janeiro, propiciou a implantação de cidades, em sua maioria localizadas à margem direita do Paraíba, por onde a circulação se fazia.

Por outro lado o pontilhado que se regular de cidades ao longo do alinhamento do vale estava ligado às jornadas das tropas de mares (2), não havendo outra escolha senão a procura de um pouso em condições favoráveis do relevo, para depois prosseguir viagem.

Estava aí estabelecido o eixo principal da urbanização, cuja situação foi imposta em função da circulação, onde perfilavam-se as cidades de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba, Lorena, Cachoeira Paulista e etc.(3).

Em função desse eixo foram desenvolvidos eixos secundários transversais, que faziam a ligação do litoral com a região das Minas Gerais (4), nos quais havia uma série de cidades.

Pela margem direita, em direção ao litoral, estavam: Cachoeira Paulista, Silveiras, Areias, São José do Barreiro, Bananal (5).

Outros havia que provinham do litoral para a região da Mantiqueira como: Cunha, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, São Luiz do Paraitinga, Taubaté, Pindamonhangaba, Paraíba, São José dos Campos, Monteiro Lobato (6).

Em função do eixo principal da circulação ainda vamos encontrar outras cidades que ficaram marginalizadas: Igaratá, Santa Isabel, Lagoinha, Jambeiro, Natividade da Serra e outras.

Por essa rápida apreciação do conjunto de cidades do Vale do Paraíba em território paulista, podemos já estabelecer uma tipologia geral dos sítios levando-se em conta alguns aspectos físicos e humanos.

(2) ELLIS, Myriam - "Estudo sobre alguns tipos de transporte no Brasil Colonial" Revista de História, ano IV, n.1, p.495/516 São Paulo, 1950.

(3) MULLER, Nice Lecocq - O fato urbano da Baía de Rio Paraíba, p.19 -29, Rio de Janeiro, 1969.

(4) ELLIS, Myriam - Contribuição ao estudo do abastecimento das áreas mineradoras no século XVIII, Rio de Janeiro, 1961.

(5) SCHMIDT, Carlos Borges - "Picadas e caminhos para o mar" Paulistana, n.27, p.13-15, São Paulo, 1949.

(6) MULLER, Nice Lecocq, op. cit., p.22

Atualmente estamos vivendo uma nova fase, a da industrialização no Vale do Paraíba. Uma das causas desse desenvolvimento é a descentralização de muitas indústrias, antes localizadas na Grande São Paulo, que agora procuram o Vale do Paraíba, em vista da saturação que atinge a área metropolitana.

Como ficou perfeitamente demonstrado, a área nos oferece uma série de atrativos e possibilidades para a aplicação de um método de pesquisa para o estudo cartográfico de alguns de seus sítios urbanos. Assim sendo, nos propomos tentar estabelecer uma tipologia de sítios urbanos, e para isso devemos entrar em considerações de ordem geomorfológica (7). Utilizaremos a Geomorfologia como importante subsídio, paralelamente à abordagem cartográfica, utilizando métodos estatísticos (quantitativos) clássicos, para melhor estabelecer uma tipologia de sítios em face dos contrastes existentes.

Ao examinar-se uma carta topográfica do Estado de São Paulo, há várias unidades de relevo que podem ser destacadas (8). No entanto, quase de imediato nota-se na sua porção SSE, uma área sobremaneira individualizada: o Planalto Atlântico, com terrenos cristalinos e bacias sedimentares incrustadas, onde se destacam as de São Paulo e Taubaté.

Esta última, situada inteiramente na bacia hidrográfica do Rio Paraíba, mais comumente chamada de Vale do Paraíba, delimitado por compartimentos de topografia que lhe dão características também especial, destacando-se das demais do Estado. O relevo acidentado das altas serras forma uma proteção ao Norte e ao Sul, ao passo que a Oeste um pequeno maciço obsta a passagem do rio, restando-lhe somente uma a Leste para chegar ao

(7) Para fundamentação teórica foram consultados: DERRUAU, M. "Utilidad de los mapas topograficos" "La expresión matemática" e "Principios de analisis del relieve: la pendiente; las tres familias de formas" in Geomorfologia, Barcelona, 1966, p.17-19, 21-23 e 28-32.

LOBCK, A.K., "Plains and plateau", "Dome mountains", "Block mountains" e "Folded mountains" in Geomorphology, New York, 1939, p.489-502, 543-580, 581-612 e 503-542.

TRICART, J. "Les documents de base: cartes et photographies aériennes", "Les analyses morphométriques", "La cartographie geomorphologique détaillée", in Principes et Méthodes de la geomorphologie, Paris, 1965, p.129-143, 159-182 e 182-242.

TRICART, J. e ALLIÉ - Initiation aux travaux pratiques de Géographie, Paris, 1968.

(8) AB'SABER, Aziz Nacib "A Geomorfologia do Estado de São Paulo" Aspectos geográficos da terra Bandeirante, p.1-97 Rio de Janeiro, 1954.

Atlântico, já no Estado do Rio de Janeiro (9).

O Rio Paraíba do Sul, ou simplesmente Paraíba, é formado pela junção de dois outros rios, o de águas claras e o de águas escuras, respectivamente o Paraitinga e o Paraibuna. O primeiro nasce na Serra de Bocaina, a uma altitude aproximada de 1.800 metros acima do nível do mar. O segundo é proveniente das encostas da Serra do Mar, que funciona como divisor de águas entre as bacias litorâneas e as bacias interiores.

A porção do Vale Superior e Médio Superior do Paraíba, é limitada ao Sul, pela Serra do Mar. Dada a movimentação do relevo desta serra, seus dois principais tributários, já mencionados, correm em vales estreitos, e, pouco antes de formarem o rio principal, paralelos às serras de Quebra Cangalha, Jambeiro e Samambaia.

Trinta ou mais quilômetros após a confluência do Paraibuna e do Paraitinga ocorrem granitos resistentes, diferenciados do maciço de Itapeti, onde o Paraíba forma um cotovelo e se desvia de seu rumo NE-SO, para correr paralelamente aos seus dois formadores, tomando a direção SO-NE, numa guinada de 180°, fugindo à sua antiga bacia hidrográfica, a do Tietê, correndo agora paralelamente a seus dois formadores (10).

Saindo das altitudes por onde seus tributários vinham sinuosamente caminhando, encaixados entre 600 e 800 metros, o Paraíba, no curso médio, a uma altitude aproximada de 550 metros, encontra uma topografia menos movimentada, suave e com amplos compartimentos. Seus novos tributários tornam-se menos importantes que os dois primeiros, com exceção do Jaguari, na margem esquerda, logo após ter entrado na Bacia Sedimentar de Taubaté, ainda nessa margem o Buquira, e pela margem direita, correndo no trecho final perpendicularmente ao Paraíba, encontraremos o Rio Una, proveniente da Serra de Quebra Cangalha.

(9) AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo - "O Médio Vale do Paraíba e a Mantiqueira" e "O Alto Vale do Paraíba", Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo, p. 74-159 e 160-172, Rio de Janeiro, 1958.

(10) KING, Lester - "Geomorfologia do Brasil Oriental" Revista Brasileira de Geografia, XVIII (2): p. 256-Rio de Janeiro, 1957.

FRANÇA, Ary - A Marcha do Café e as Frentes Pioneiras, p. 62 e 77, Rio de Janeiro, 1960.

AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo, op.cit., p. 90

O Vale do Paraíba começa a alargar-se quando o rio atinge a Bacia Sedimentar de Taubaté, que se apresenta com aproximadamente 150 quilômetros de comprimento e uma largura média de 15 a 20 quilômetros (11), agora não mais limitado pela Serra do Mar, mas por suas ramificações, as serras de Quebra-Cangalha, Jambeyro e Bocaina, num alinhamento paralelo, à direita de seu curso.

Pela margem esquerda, nota-se que as ramificações, em razão de suas encostas abruptas e altitudes mais elevadas, determinam limites mais nítidos: é a Serra da Mantiqueira, formando como um paredão único a partir do início da Bacia de Taubaté (proximidades de Jacareí), onde a serra se encontra mais afastada. A medida que nos aproximamos de São José dos Campos, o paredão aproxima-se mais do rio. Esse fato se evidencia na sua porção NE, onde a encosta com suas vertentes abruptas, aproxima-se do rio, parecendo querer cercá-lo. Aqui somente pequenos tributários em torrentes correm em direção ao Paraíba.

Quanto à origem do Vale do Paraíba, os especialistas divergem profundamente. As teorias mais aceitas são aquelas que afirmam ser a frente montanhosa que separa o topo da Mantiqueira do fundo do Vale do Paraíba uma recente escarpa de falha e que o vale é um graben. Uma outra teoria, não de todo rejeitada diz que "nenhuma falha atingiu essa frente e que a depressão do vale é de origem erosiva" (12).

Para se ter idéia do controvertido assunto citaremos observações feitas por Lester King em seu trabalho "Geomorfologia do Brasil Oriental", onde estão expostas as teorias da origem do Vale do Paraíba. Rui Osório de Freitas em "Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil" ao falar da Serra da Mantiqueira e das provas de falhamentos, relaciona as seguintes características: "a) estruturas paralelas à margem da serra, b) truncamento abrupto da borda do planalto; c) alinhamento paralelo da serra do Mar; d) juventude das escarpas; e) rochas que apresentam aproximadamente a mesma resistência à erosão, nos dois lados da suposta falha; f) ausência de capturas na serra; g) a forma linear do vale do Paraíba entre a Mantiqueira e a Serra do Mar; h) coincidência da escarpa com a xistosidade; i) os contornos lineares da escarpa que corta o planalto" (13).

(11) AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo, Op.Cit., p.88
FRANÇA, Ary, Op.Cit., p.63

(12) KING, Lester, Op.Cit. p.250.

(13) Apud King, Op.Cit., p.251

Por sua vez Moraes Rego e A.R.Lamego são de opinião diametralmente oposta, falando "da ausência de provas concludentes de falhamento na escarpa da serra da Mantiqueira, e preferiram considerar a bacia do Paraíba e a frente montanhosa como formas de erosão" (14).

Outros autores não chegam a adotar as teorias anteriores, e preferem ficar em uma posição intermediária, como Fernando Flávio Marques de Almeida, que diz que além de falhamentos, houve também um processo erosivo, seguindo-se um detalhamento da zona deprimida (15).

Pode-se depreender que, quanto às suas origens o Vale do Paraíba é o resultado de um conjunto de fenômenos de tectonismo:

"O primeiro, de maior amplitude, seria o responsável pela gênese das principais elevações ("Serra do Mar e da Mantiqueira"), bem como pelo isolamento do maciço da Bocaina; falhamentos posteriores, criando soleiras tectônicas, teriam provocado a formação da bacia de Taubaté, de sedimentação fluvio-lacustre. A seguir essas superfícies foram modeladas desdobrando-se em níveis de erosão, que vieram dar maior complexidade ao conjunto" (16).

Quanto ao período geológico o Vale do Paraíba pertenceria ao Terciário Superior ou ao Quaternário Inferior (17), onde ocorreram províncias de montanhas de blocos falhados, fragmentando velhas abóbadas. A princípio houve soerguimento e posteriormente tectonismo quebrável, fazendo com que sua topografia fosse movimentada, dado o caráter de uma fossa tectônica colmatada por sedimentos mais recentes do Terciário e Quaternário, originando a bacia de Taubaté.

Esta acompanha a direção do Vale do Paraíba para NE formando um corredor de terras baixas por onde o rio meandra, com um perfil de declividade muito suave, inferior a 0,20m/km. É o médio vale do Rio Paraíba.

(14) KING, L., op.cit., p.251

(15) ALMEIDA, F.F.M. "Fundamentos Geológicos do Relévo Paulista" in Geologia do Estado de São Paulo, Boletim 41, 166 p.169-263, São Paulo, 1964.

(16) MULLER, Nice Lecocq, Op.Cit., p.224.

(17) KING, L., Op.Cit., p.254-255.

Como já tivemos a oportunidade de dizer, o vale possui largura variável. A Bacia Sedimentar de Taubaté, apresenta as mesmas características de variação, ora muito larga, ora muito estreita, devido a penetração do cristalino, como é o caso do avanço da serra de Quebra-Cangalha em Guaratinguetá, onde há ausência de várzea.

Sua topografia é composta de vertentes suaves, trabalhadas sobre sedimentos antigos, e desde o início da Bacia (próximo a Jacareí) notamos, em horizonte não muito distante, as colinas sedimentares de topos arredondados, e como pano de fundo as colinas cristalinas de formas mais pronunciadas.

Dirigindo-se no sentido de São José dos Campos através da Via Dutra, nota-se a suavização da topografia colinosa, que se amplia cada vez mais. Para Ab'Saber é "um platô que caracteriza o nível superior de sedimentação pliocênica na região" (18) trabalhada por cursos d'água de drenagem não dendrítica, o que não ocorre nas áreas mais movimentadas.

Uma análise mais detida da compartimentação topográfica da Bacia Sedimentar de Taubaté mostra uma diversificação um pouco maior que a primeira.

Trabalhos efetuados por estagiários do Laboratório de Aerofotogeografia do IG, USP, alguns ainda inéditos, proporcionam uma visão melhor desses problemas. Foram elaborados a partir de observações de campo e interpretação de fotos aéreas de alguns municípios que se encontram no eixo São Paulo-Rio de Janeiro.

A partir desses estudos e dos anteriores, puderam chegar alguns especialistas em geomorfologia, caso específico de Aziz Ab'Saber à afirmação de que a Bacia Sedimentar de Taubaté apresenta outros elementos geomorfológicos que puderam defini-la ainda melhor (19).

Em linhas gerais encontraremos como elementos característicos da paisagem, a planície de inundação, área bem extensa, cujas altitudes se enquadram entre 548 a 549 metros. É uma bacia

(18) AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo, Op.Cit., p.23

(19) AB'SABER, Aziz Nacib. "O quaternário na Bacia de Taubaté: estado atual dos Conhecimentos." Geomorfologia 7, p.14-16., São Paulo, 1969.

orgânica, cujos solos se apresentam turfosos e escuros, com grande número de cicatrizes de meandros que bem evidenciam as divagações que o rio efetuou até o presente momento. Muitas destas marcas são patenteadas na paisagem pelo fato de manterem água estagnada. É a região holocênica da Bacia.

Após o primeiro nível, encontramos os dois baixos terraços, terrenos situados em um nível pouco mais elevado, deixando de sofrer os problemas de inundação. Em geral são mantidos na paisagem pelo fato de encontrarmos neles uma composição de cascalheiros de seixos miúdos e de areias grossas.

Este compartimento surge na paisagem logo após a várzea, a uma altura que varia de 3 a 8 metros, em alguns casos com um metro apenas como em Limoeiro, onde o nível se encontra entre 556 e 557 metros. Com alturas um pouco maiores iremos encontrar em Jacareí, níveis de 559 a 562 metros, Taubaté 538 a 540, São José dos Campos 553 a 558 metros. Isso mostra quanto ele é variado dentro de sua própria unidade.

Após os níveis dos baixos terraços, segue-se o de nível médio inferior, cujo capeamento se fez com aluviões recentes e raramente encontramos um capeamento de aluviões mais antigos. Em relação à planície de inundação este nível situa-se a uma altura que varia de 12 a 20 metros, com largura variada, como ocorre entre Caçapava e Pindamonhangaba. É a área pleistocênica e dentro dela teremos a oportunidade de encontrar os níveis de terraços intermediários e de pedimentação, que correspondem à superfície de São José dos Campos (com altitudes variando entre 587 e 597 metros, que se estende de Jacareí a São José dos Campos) servindo de sítio urbano a esta última cidade, e em parte, também a Taubaté até proximidades do Morro do Cristo.

A uma altitude de 615 a 650 metros encontramos as superfícies mais elevadas do planalto de São José dos Campos. É uma área em que a drenagem apresenta-se com rios consequentes e sub-paralelos. Sua vegetação é a de Campos Cerrados que se estendem até o contato com a área florestal das colinas correspondentes à superfície policonvexa da zona serrana de Paraibuna.

Após esse nível encontraremos as altas colinas, logo a seguir, os terrenos cristalinos, de características mais acidentadas e de alta mamelonização.

Sem dúvida alguma a região compreendida pela Bacia do Rio Paraíba, dentro do Estado de São Paulo, no que se refere ao seu aspecto geológico, tem dado margem a polêmicas quanto às

suas origens, assunto já abordado anteriormente. Mas quanto ao aspecto da compartimentação do relevo, notamos que pode ser definida sem maiores problemas, principalmente por estarmos nos limitando ao trecho paulista da Bacia do Paraíba.

Dada a compartimentação existente na topografia do Vale Médio e Superior, verifica-se que as possibilidades para a implantação urbana são as mais variadas. Essa compartimentação vai acarretar diferenciações marcantes nos dois trechos do Vale em São Paulo. No Alto Vale, se vêm limitadas pela movimentação do relevo, ocasionada pelo conjunto de serras, que oferecem pouca variedade de sítios urbanos, restando somente as partes dos vales encaixados dos variados cursos d'água, onde encontramos pequenos terraços de erosão e planícies de soleiras, para o desenvolvimento das cidades.

Já no Vale Médio Superior, as possibilidades de sítios urbanos parecem possuir maior variação, em razão da compartimentação do relevo ser mais variada do que na região do Alto Vale.

Segundo Ab'Saber e Bernardes, os sítios do Vale do Paraíba foram classificados de maneira geral, mas precisa, da seguinte forma : (20)

1) Sítios marginais ao Paraíba	{ 1.1- Amplos terraços fluviais 1.2- Baixos e estreitos terraços rochosos. 1.3- Terraços fluviais baixos e largos. 1.4- Terraços rochosos proeminentes (outeiros)
2) Sítios abrigados em morras	{ 2.1- Baixos terraços 2.2- Colinas terraceadas de encostas suaves.

Já a classificação adotada por Nice Lecoca Muller, se mostra mais detalhada: (21)

(20) AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo, Op.Cit.p.119-123.

(21) MULLER, Nice Lecoca, Op.Cit.p.232-251

Podíamos tomar como base para nosso trabalho, qualquer uma das duas. Ambas são satisfatórias como ponto de partida.

A segunda porém, parece atender melhor aos nossos objetivos, já que parte de uma visão do Vale do Paraíba em três setores, subdividindo-os em duas outras unidades, que por sua vez possuem novas variações, ao passo que a adotada por AB'Saber e Bernardes é menos detalhada em razão dos interesses desses autores.

2.2. OS RESULTADOS OBTIDOS COM AS CARTAS COLORIDAS

Antes de analisarmos os resultados a que podemos chegar quando da utilização de cartas coloridas, devemos tecer algumas considerações de ordem técnica e histórica a partir do advento da litografia.

Lembraremos primeiramente que ao preparar uma carta colorida, representativa de qualquer fenômeno, devemos partir de um modelo também em cores, que não precisam ser as mesmas da carta definitiva. Mas ao preparar este, devemos conhecer as características do modelo definitivo,

A utilização de cores e suas misturas é feita a partir das cores primárias, fato de conhecimento geral. Foram elas padronizadas por normas internacionais que definiram os tons e estabeleceram a nomenclatura em vigor.

Assim magenta é o tom de vermelho padrão, tendendo para o violeta; cyan, o azul com tonalidade esverdeada do cianureto de cobre, e yellow, o amarelo cuja tonalidade tende para o amarelo cromo.

A partir da combinação em diferentes porcentagem das cores primárias podemos estabelecer variada gama de tonalidade. Como resultado dessa combinação teremos um total aproximado de sessenta tonalidades que são chamadas de cores binárias. Cada uma delas receberá uma sigla composta das letras das cores primárias que a compõem seguidas de um número correspondente à porcentagem de cada uma.

A partir das cores binárias, fazendo-se as devidas combinações de porcentagens entre elas, podemos chegar às cores ternárias que vão formar um conjunto de sessenta e quatro tonalidades mais usuais, que receberão também uma numeração, uma letra correspondente e um número que corresponderá ao da cor binária que a formou com a sua devida porcentagem.

Estas cores que possuem tais nomenclaturas e numerações foram determinadas por uma convenção internacional para fins de padronização das cores utilizadas nas técnicas poligráficas.

Até certo ponto a combinação se deve ao fato de que cada cor possui sua própria força, e entre as primárias, por exemplo, o vermelho é a mais forte, ao passo que o amarelo é a mais fraca.

A finalidade do colorido cartográfico quando se utiliza várias tonalidades é indicar uma série de fenômenos diferentes numa só carta. Bom exemplo são as cartas corocromáticas onde a cor é um elemento essencial para definir a qualidade ou

a quantidade do fenômeno representado.

Passando para um outro aspecto, o da impressão a cores, podemos dizer que esta se deu a partir da Idade Média. Foi muito utilizada em alguns conventos através de um processo mecânico de gravação, durante aproximadamente duzentos e cinquenta anos.

Ao fim do século XVIII, vai aparecer um novo processo, de natureza físico química chamado de litografia, descoberto em 1796 pelo alemão Aloys Senefelder.

A pedra utilizada como base para tal tipo de impressão é o calcário litográfico, cuja granulometria é muito fina. Após se ter feito o traçado desejado, espalha-se tinta gordurosa sobre a pedra. A tinta vai aderir somente nas linhas desenhadas e não nas partes previamente umedecidas.

Quando a litografia foi introduzida nas técnicas poligráficas, todas as cópias foram transferidas para as pedras, para não gastar as pranchas originais, possibilitando uma grande tiragem em cores diferentes.

Ao final do século XIX, a pedra litográfica foi substituída por uma chapa de metal de zinco. "Este processo foi introduzido por Monrocq, impressor parisiense, que substituiu as pesadas pedras, pelas placas de zinco muito finas, de menor desgaste e manipulação fácil" (1).

O aprimoramento das técnicas de impressão a cores possibilitou a publicação das cartas coloridas dos mais diversos tipos.

Especificamente nos interessa comentar os resultados obtidos com os coloridos para dois tipos de cartas; as hipsométricas e as de declividades, estabelecendo assim um termo de comparação entre elas, principalmente no que se refere ao estudo de sítios urbanos.

A utilização de cores para as cartas hipsométricas, que possuem como variável de caracterização a altitude, tem uma primeira limitação para efeito de representação: a escala em que queremos representar a área de estudo. "Conforme a escala não podemos representar os acidentes isoladamente, mas sim no conjunto" (2), porque os acidentes poderão estar englobados

(1) LIBAULT, A. Histoire de la Cartographie, p.63-64.

(2) RAISZ, E. Cartografia General, Barcelona, 1964

em uma só faixa de uma das cores hipsométricas.

Nestas faixas, à medida que vamos encontrando altitudes mais elevadas devemos aumentar os intervalos entre as curvas de nível. É o que ocorre com as cartas de escalas menores que 1/500.000, deixando assim o relevo de ser representado com um detalhamento maior.

Para os estudos de detalhes de uma área devemos trabalhar com cartas a grande escala, principalmente as cartas topográficas cadastrais, como é o caso específico do estudo dos sítios urbanos. Esta regra também é aplicada às cartas de declividades. No caso anterior, se quisermos manter as normais gerais das cores hipsométricas, dependendo da altitude em que um ou vários sítios se encontrem, estes poderão estar localizados em uma mesma faixa, não nos dando outro detalhe, senão, o do escalonamento em altitude.

Mesmo que nos utilizemos de uma variação de tons da mesma cor correspondente àquela altitude, não teremos detalhamento suficiente, mas sim um escalonamento em faixas de altitudes. Esta atitude iria adicionar um número ainda maior de cores aquele já existente. Por outro lado quando houver a transição de uma cor para outra poderemos ter uma falsa idéia da configuração do terreno.

Já nas cartas de declividade os problemas são bem menores do que os das cartas hipsométricas. Estes estão mais ligados às técnicas de representação, do que aos de interpretação.

Os problemas se vêm diminuídos pelo fato de nos utilizarmos de um outro tipo de variável, a declividade, já exemplificada em capítulo anterior.

As declividades são determinadas entre duas ou mais curvas de nível, fornecendo consequentemente um detalhamento maior.

Tanto nos trabalhos de carácter regional, nos quais nos utilizamos de pequenas escalas, quanto nos trabalhos de detalhe com cartas de grande escala, o detalhamento estará ligado aos objetivos do trabalho.

A variação das áreas de declividades diferentes é caracterizada pelos limites de cada domínio determinados pelo diapasão, que por si só as diferencia uma das outras.

Para tornar essa diferenciação ainda maior poderemos nos utilizar de tramas de pontos, de traços, ou mesmo de cores.

Para o primeiro caso, dependendo da trama utilizada poderá haver uma ilusão de ótica quando da passagem de uma área de declividade para outra. Isto ocorrerá principalmente se estivermos utilizando, quando da confecção da carta um número de classes muito grande e se a caracterização delas for feita por traços cujo espaçamento esteja próximo um do outro.

Para que tal fato não ocorra é preferível utilizar cores bem diferenciadas para caracterizar as áreas de declividades.

No caso específico do estudo dos sítios urbanos no qual nos utilizamos de um diapasão de declividades com cinco classes suficientes para um bom detalhamento da área, teremos a oportunidade de recorrer somente a cinco cores de tons diferentes.

A utilização dessas cores vai proporcionar uma caracterização ainda maior de cada domínio, evidenciando assim a transição dos mesmos dentro de um espaçamento entre duas ou mais curvas de nível. Mostrará também a transição na sucessão de declividades que uma vertente possui, marcando nitidamente, as compartimentações da topografia.

Para as áreas planas procuramos nos utilizar de cores suaves, o amarelo ou o verde claro. Estas áreas evidentemente poderão estar situadas em faixas de altitudes diferentes. Para o efeito de uma diferenciação entre elas poderão ser associadas a uma trama de pontos para as zonas mais baixas do relevo, por exemplo, as áreas de várzeas, e a ausência de trama para as situadas em altitude.

Este procedimento deverá ser utilizado quando na carta de declividades da área não forem lançadas as curvas de nível com suas respectivas cotas, caso específico do método Wentworth.

No presente estudo, as cartas de declividades trazem as curvas de nível na equidistância de dez metros, e as cotas nas curvas mestras, tornando desnecessária a utilização de cores associadas a tramas de pontos.

Dessa maneira a utilização das cores obedeceu ao seguinte escalonamento, segundo o diapasão de declividades escolhido para tal tipo de estudo:

<	-	5%	-	amarelo
5	a	10%	-	verde
10	a	20%	-	laranja
20	a	50%	-	vermelho
>		50%	-	azul escuro

A escolha do amarelo para as zonas de menor declividade foi feita para diferenciar ainda mais a compartimentação do relevo, evidenciando assim as zonas de contato das colinas, terraços, enfim dos diversos níveis da topografia.

O azul escuro foi utilizado para evidenciar os limites máximos de declividades para efeito de demarcação das áreas não favoráveis à urbanização, bem como para uma diferenciação com a drenagem existente na área que é lançada em tom azul mais claro.

Comparando os coloridos das cartas hipsométricas e das cartas de declividades, notamos que há maior facilidade na utilização dos coloridos para as últimas. Nas hipsométricas a gama de cores varia muito, desde os tons verde até os tons de vermelho escuro ainda associados com branco e cinza para os casos específicos de altas montanhas e áreas desérticas.

Para concluir rapidamente a respeito dos resultados obtidos com as cartas coloridas vemos que nos casos das cartas hipsométricas elas apresentarão um maior efeito de plasticidade do relevo se representadas associadas a outras técnicas como a de sombreado das vertentes. Isto não acontece em ^{uma} carta hipsométrica propriamente dita.

Nas cartas de declividade ficou demonstrado através dos trabalhos feitos por Célia Peixoto, "Geomorfologia do sítio urbano de Salvador"(3), pelo Instituto de Geografia da U.S.P. "Plano Diretor do Município de Mauá" (4) e por Mário De Biasi, "Cartas de declividades: confecção e utilização" (5) este exemplo específico do sítio urbano de Itapetininga (SP), que as traças de traços ou pontes chegam a causar certa confusão a quem vai consultá-las.

Dessa maneira o colorido aplicado às cartas sem dúvida alguma vai propiciar um detalhamento mais nítido, bem como uma interpretação mais segura e exata dos fatos geográficos.

(3) PEIXOTO, Célia Simões - "Morfolgia do Sítio Urbano de Salvador" Geomorfologia 21, São Paulo, 1970.

(4) Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia Plano Diretor do Município de Mauá, I.G., USP

(5) DE BIASI, Mário - "Cartas de Declividade, confecção e utilização" - Geomorfologia 21, S. Paulo, 1970.

III PARTE

3.1- TENTATIVA DE APLICACAO DOS METODOS QUANTITATIVOS

Em nosso estudo, sobre a tipologia de sítios urbanos, nos propuzemos dar uma abordagem metodológica mais objetiva, diferente das até então utilizadas, baseada em um critério numérico para determinar as diferenciações tipológicas que a variável (declividade) nos proporciona.

Para isso procuramos utilizar um método estatístico clássico de análise dos dados obtidos, para determinar no final, coeficientes de correlação que irão nos proporcionar uma gama variada de tipos de sítios urbanos.

Antes de entrarmos diretamente na análise estatística mais aprofundada, devemos observar que utilizamos um critério baseado em gráficos de barras e linhas, com o fito de verificar quais as possibilidades de diferenciações que poderíamos encontrar.

Duas possibilidades foram utilizadas para esta análise prévia, baseada graficamente na distribuição areolar das declividades. A primeira, mais usual, os histogramas, e a outra, não conhecida, que são as curvas clinográficas, nas quais teremos a oportunidade de falar após a análise dos histogramas.

Para estudarmos a distribuição de um fenômeno mensurável, como é o caso das declividades, dias, áreas, etc., devemos definir o número de classes com que iremos trabalhar.

Em cada uma dessas classes distribuimos a frequência com que ocorre o fenômeno, também chamada de grandeza de domínio.

No primeiro tipo de abordagem (análise dos histogramas) devemos antes de mais nada esclarecer o que vem a ser um histograma, para depois passarmos à análise dos mesmos.

Os histogramas estão baseados em um processo de representação estatística das mais simples, daí chegarmos, em muitos casos, a confundí-los com um simples gráfico de barras.

Este tipo de gráfico é baseado em um sistema cartesiano, onde deveremos lançar nas ordenadas (y) as classes de declividade determinadas pelo diapasão, previamente estabelecidas, e nas abscissas (x) distribuiremos as áreas através de retângulos de bases iguais e justapostas.

"Le diagramme (ou histogramme) se présente sous la forme d'une série de rectangles dont la base est égale à l'intervalle de classe et la hauteur proportionnelle au nombre d'observations" (1)

(1) VESSERRAU, André - La Statistique, p.13/14, Paris, 1964.

Ele vai nos dar uma ideia da distribuição do fenômeno no caso das áreas de diferentes declividades, através de um gráfico de frequência, tornando possível as comparações visuais das quantidades obtidas, transportando-as para barras de diferentes comprimentos, por sua vez proporcionais aos valores confrontados.

Feitas essas considerações de ordem técnica passamos à análise dos histogramas, objeto de nosso estudo.

Ao se observar o quadro representativo dos histogramas para cada cidade cujo sítio foi estudado quanto a sua distribuição areolar das declividades, devemos fazê-lo de maneira a estabelecer uma classificação em relação à posição dominante de cada classe.

Percebe-se logo à primeira vista a dominância de determinadas classes sobre as outras.

Como primeira classe dominante na sua posição com relação às demais, destaca-se a de menos de 5% para os sítios de Jacareí, São José dos Campos e Taubaté. Esta posição nos permite classificá-la como um primeiro grupo.

Por outro lado a distribuição areolar de Guaratinguetá para esta classe, embora tenha uma certa dominância em relação a outras classes, não nos permite dizer que venha a pertencer ao primeiro grupo, já definido, passando a se constituir em um tipo de sítio "isolado" dos anteriores.

Dentre esses sítios citados verificamos que Taubaté possui uma dominância maciça dentro dessa classe, atingindo pouco mais de 80% dentro da área urbanizada e por urbanizar, vindo logo a seguir respectivamente São José dos Campos, que se acha bem próximo da distribuição de Taubaté e Jacareí com uma distribuição pouco inferior a São José dos Campos.

Se dentro do primeiro grupo verificamos a predominância da classe de menos de 5%, para os sítios de Redenção da Serra, Paraibuna e Natividade da Serra a posição predominante inverte-se totalmente, passando a ter uma predominância sobre as demais, as de maior declividade, como vemos nos histogramas de Paraibuna e Natividade da Serra, cujo destaque é dado pela classe de mais de 50%.

Passam assim estes dois sítios a se constituir em um outro grupo, bem definidos e bem proporcionais entre si, ao passo que o de Redenção da Serra possui a dominância na classe de de 20 a 50%.

Torna-se este sítio da mesma forma que Guaratinguetá

HISTOGRAMA DAS ÁREAS DE DECLIVIDADE

Org. - De Biasi
Des - Hélio

para o primeiro grupo, em um sítio "isolado", com características próprias.

Podemos concluir:

1. Possui a área, à primeira vista da análise dos histogramas, dois grupos definidos.
2. Possui a área tipos "isolados" com características próprias

A outra possibilidade utilizada para a análise, baseada em gráficos da distribuição areolar das declividades, são as curvas clinográficas.

Cabe aqui antes da análise dos clinogramas, uma explicação e mesmo o cotejo entre alguns tipos de curvas que se utilizam dos dados morfométricos de uma carta topográfica para definir as características próprias do relevo da região.

O aproveitamento das curvas hipsográficas foi introduzido por Lapparent (1833), e tem o propósito de expressar a extensão das diferentes compartimentações do relevo nos seus vários níveis, para uma determinada zona.

Para confeccionar uma curva hipsográfica necessitamos de uma carta em curvas de nível sobre a qual "medimos as superfícies $S_1, S_2, S_3, \dots$ limitadas pelas curvas de nível sucessivas; $h_1, h_2, h_3, \dots$; construímos as curvas dos S em função das altitudes h ou seja a curva hipsográfica; medimos a superfície limitada pela curva, o eixo dos h e a paralela h, ao eixo dos S; esta é a integral Sdh , portanto o volume" (2)

No caso das curvas hipsográficas a acumulação das áreas pertencentes às curvas de nível é feita automaticamente, pois em sua representação elas aparecem superpostas (Fig.1)

(Fig. 1)

(2) LIBAUTE, André- La Cartographie, p.85, Paris, 1962.

As curvas ~~representar~~ a extensão do terreno existente em cada nível, mas não é um perfil longitudinal do terreno, mas o volume (Fig. 2)

Vários tipos de curvas foram idealizadas para representar o relevo. Além dos perfis longitudinais, temos as curvas de porcentagem de terrenos planos (3), cuja aplicabilidade maior é na agricultura. Estas se dividem em três categorias, segundo Veatch: altas planícies, encostas e baixas planícies.

O processo consiste em medir as áreas dos terrenos correspondentes às três categorias com um planímetro, somá-las e inscrevê-las em um gráfico cartesiano, lançando-se no eixo da ordenada as altitudes e no eixo das abscissas as áreas relativas. As linhas figuradas neste tipo de gráfico não nos dão uma idéia correta das inclinações do relevo (Fig. 3)

(3) RAISZ, Erwin - Cartografia General. 'p. 360, Barcelona, 1964.

Outra espécie de curva representativa do relevo, em muito semelhante à curva clinográfica, utilizada para representar as áreas de declividades relativas dos sítios urbanos, é a de inclinações gerais do relevo (4).

Da mesma forma que, para traçar uma curva clinográfica, devemos confeccionar uma carta de declividade, para as curvas de inclinações gerais do relevo também devemos proceder inicialmente de modo idêntico. Depois medimos as áreas correspondentes às diversas categorias de inclinações; continuando, traçam-se linhas inclinadas, que serão mais inclinadas quanto maior for a declividade do terreno.

No caso das curvas clinográficas, o princípio que orienta o método de sua construção é similar ao das curvas de inclinações gerais do relevo.

Partimos de uma carta de declividade com várias categorias (ou classes) de declividades, medimos as parcelas das áreas de cada domínio, transformando-as em porcentagens, para depois fixar a frequência acumulada das várias classes de declividades.

Ao contrário do que acontece nas curvas hipsográficas, nas curvas clinográficas devemos fazer a somatória de todas as áreas relativas à cada declividade.

Este tipo de curva da distribuição areolar das declividades dos sítios urbanos foi idealizada na tentativa de se obter mais um meio de análise para interpretação de uma tipologia dos sítios.

Baseia-se em um sistema cartesiano, no qual são lançadas as classes de declividades para o eixo da ordenada e a distribuição das áreas de diferentes declividades para as abscissas.

O limite máximo provisório das classes é dado pelo diapasão, mas isso não significa que não possa ser estabelecido o limite máximo definitivo, que é dado pelo espaçamento mínimo entre as curvas de nível encontrado nas cartas e lançado esse limite definitivo em cada curva clinográfica.

Este gráfico permite uma análise prévia da tipologia dos sítios com grande segurança, porque a mínima variabilidade

(4) RAISZ, Erwin- Cartografia General, p. 360, Barcelona, 1964.

na distribuição areolar das classes nas diferentes declividades acarretará mudança da posição da curva.

Na distribuição das áreas de declividades quando ocorre ausência de uma das classes ou mesmo de pequena distribuição areolar, isto implica em mudança brusca da curva, o que vai servir ainda mais para diferenciá-la das outras.

Verificando o conjunto de curvas representativas da distribuição areolar das declividades dos sítios estudados, notamos que ficou bem caracterizada a tipologia proposta anteriormente, de forma semelhante à da representação dos histogramas.

Observando a disposição das curvas segundo a sua distribuição, notamos que duas delas são bem semelhantes em quase todas as suas inflexões: São José dos Campos e Taubaté, que vão caracterizar o primeiro tipo de sítio do conjunto.

Sua dominância recai sobre as áreas de baixa declividade, sendo que Taubaté começa a infletir mais acentuadamente após os 80% e São José dos Campos pouco depois dos 70%. Estes dois tipos de gráficos foram conjugados para formar um terceiro que servirá de base de comparação com os demais.

Para Jacareí notamos uma descontinuidade na curva de distribuição das áreas de declividades, de maneira a formar como que um platô, consequência de pequena ocorrência de áreas de declividades situadas entre 5 e 10%, o que não sucede no caso anterior e no de Guaratinguetá, onde há passagem gradativa de uma classe para outra.

No caso de Guaratinguetá constatamos que a curva é mais "regular", com predominância ainda das áreas de baixos declives, ocorrentes somente até pouco mais de 45%. Isto vai diferenciá-lo do de Jacareí e do conjugado Taubaté e São José dos Campos.

Esta diferenciação de Guaratinguetá se explica através da penetração do cristalino na Bacia Sedimentar de Taubaté, o que vai lhe dar um caráter todo especial de um tipo "isolado" de sítio.

Outra observação a ser feita em relação à curva das declividades do sítio de Guaratinguetá e as demais, é que esta tem sua inflexão máxima bem antes de atingir os 100% da área total. Isto ocorre por duas razões: a área movimentada do cristalino penetrando no sedimentar, e a presença do Rio Paraíba, área não susceptível à urbanização.

Para os sítios localizados na porção cristalina da bacia do Rio Paraíba, área de maior movimentação do relevo, exem-

plificando com Redenção da Serra e Paraibuna - Natividade da Serra, vamos encontrar algumas diferenciações nos três gráficos correspondentes à distribuição das diferentes áreas de declividades.

Para Redenção da Serra, a predominância ocorre nas declividades situadas no domínio de 20 a 50%, dando assim convexidade à curva a partir de aproximadamente 16% correspondentes à classe de 5% de declividade, fato que não ocorre com todas as demais curvas, que possuem uma inflexão de concavidade. Para Paraibuna e Natividade da Serra, embora as curvas de declividade em muito se assemelhem em relação à distribuição das áreas, as declividades máximas se dão em dois momentos diferentes: 44% e 56%, respectivamente para Paraibuna e Natividade da Serra. Ao contrário do que ocorre em Redenção da Serra a dominância de classes se dá com a última classe de mais de 50%, não nos permitindo agrupar as referidas cidades em um só tipo de sítio, razão porque Redenção da Serra constitui-se em tipo "isolado" no conjunto gráfico.

Conclusões

1. Dois são os tipos de sítios encontrados segundo a análise dos gráficos: sítios localizados no Cristalino e no Sedimentar.
2. No Cristalino podem ser caracterizados dois sub-tipos de sítios: 1- Paraibuna, Natividade da Serra; 2- Redenção da Serra;
3. No Sedimentar podemos caracterizar três tipos diferentes de sítios: 1. São José dos Campos, Taubaté, 2- Jacareí, 3- Guaratinguetá;
4. A Análise das curvas clinográficas se aproxima bastante da interpretação dos histogramas;
5. Esta tipologia de sítios se baseia somente na interpretação de gráficos; não se levando diretamente em consideração as características geomorfológicas de cada sítio

As razões que nos levaram a fazer uma tentativa de aplicação dos métodos quantitativos para o estudo dos sítios urbanos são muito simples. Em primeiro lugar deveu-se ao fato de que a maioria dos estudos referentes a sítios urbanos têm quase sempre a tendência de cair dentro de uma análise puramente subjetiva, feita através da observação de campo ou então da interpretação de fotografias aéreas, ou mesmo as duas associa-

CURVAS CLINOGRÁFICAS DOS SÍTIOS URBANOS

Org. — De Biasi

Des. — Hélio

das. Não que estes métodos de análise não sejam mais válidos, pelo contrário, mas dependem muito da acuidade de percepção do pesquisador para sentir os fatos físicos que a paisagem lhe oferece.

O outro fato é que dentro desses estudos de sítios urbanos, via de regra, a cartografia da compartimentação do relevo onde a cidade se situa é representado por curvas de nível. O processo de representação é mais do que válido, mas poderia ser utilizado como ponto de partida para a representação da compartimentação da topografia através de uma outra técnica, como cartas de energia do relevo, cartas de declividades e outras.

Foi pensando nessas considerações de ordem metodológica que nos propusemos fazer uma tentativa de modificação do tipo de abordagem do estudo dos sítios urbanos através de um método quantitativo. Fizemos deste mais um meio de trabalho para que a análise dos fatos não ficasse ligada à subjetividade de cada pesquisador. Temos assim um caráter mais preciso, matemático, para que se possa chegar a conclusões mais concretas.

O nosso instrumento de trabalho na tentativa de estabelecer uma quantificação foram as cartas de declividade já mencionadas no capítulo anterior.

Quanto às razões que nos levaram a escolher a região do Vale do Paraíba em São Paulo, já expressas em capítulo anterior resumem-se no fato de ser a região uma das mais urbanizadas do Estado de São Paulo. Isto facilita a escolha de um bom número de cidades para unidade de estudo, por razões de ordem geográfica, visto ser a região muito bem estudada dentro dos vários ramos da Geografia.

A área está cartografada na escala de 1:10.000 através de levantamento aerofotogramétrico, cujas cartas foram elaboradas no Sistema de Projeção U.T.M. (Universal Transversa de Mercator), efetuado pela Cruzeiro do Sul - Serviço Aerofotogramétrico para o Departamento de Águas e Energia do Estado de São Paulo, o que veio facilitar em muito e permitir uma uniformização das escalas para a representação dos diferentes tipos de sítios na fase inicial de elaboração das cartas de declividades, como também, para efeito das reduções das mesmas numa fase final para a escala de 1/20.000.

Em uma abordagem preliminar para a escolha dos sítios das cidades a serem investigadas através dos métodos quantitativos levamos em conta o fato de ter a área de estudo uma diferenciação na compartimentação da topografia. Tal compartimentação em seus aspectos mais amplos, ou seja, o cristalino e o sedimentar nos aspectos mais particulares possui, até certo

ponto, uma variedade de possibilidade suficientemente grande para se estabelecer uma tipologia de sítios.

Partindo das variações de tipos de sítios que a geomorfologia nos oferece passamos a escolher os mais significativos para suprir as deficiências da falta de uma quantidade dos mesmos. Certo seria escolher uma quantidade razoável, aproximadamente cinquenta, talvez cem tipos de sítios. Na impossibilidade de se encontrar dentro de uma mesma região tal quantidade, em uma primeira etapa foram escolhidos os sítios de Jacareí, São José dos Campos, Taubaté e Guaratinguetá para a área sedimentar da Bacia, e Redenção da Serra, Paraibuna e Natividade da Serra foram as cidades cujos sítios deveriam ser estudados dentro da porção cristalina. Para um estudo bem mais aprofundado a esse respeito seriam necessários aproximadamente uma centena de sítios, todos eles cartografados através de levantamento plano e altimétrico, feitos em uma escala razoável que viesse atender às necessidades do objetivo do trabalho.

Para os aspectos ligados à geomorfologia as razões já foram citadas em páginas anteriores quando dissertamos sobre as possibilidades de uma variedade de tipos de sítios urbanos.

Como já dissemos, na região escolhida vamos encontrar em linhas gerais, duas compartimentações topográficas que comportam possibilidades variadas de tipos de sítios: uma porção cristalina do Vale Superior do Paraíba, cujas possibilidades de sítios até certo ponto limitadas e uma porção da Bacia Sedimentar de Taubaté que oferece um número bem variado de possibilidades nos seus diversos níveis da compartimentação topográfica.

A sequência da descrição dos diferentes tipos de sítios não obedece a uma hierarquia, é uma simples sequência informal dentro de nossa abordagem.

Utilizando-se do levantamento efetuado pela Cruzeiro do Sul, foram decalcadas as áreas correspondentes a cada cidade e seus arredores, que, dependendo da área urbanizada abrangia um número variado de quadriculas, todas em curvas de nível. Após o desalque das curvas de nível passamos para a fase de delimitação das classes de declividades utilizando-se de um diapasão já descrito em capítulo anterior. Para cada classe de declividade foi atribuída uma cor inicial bem berrante, que poderá ser modificada na fase final da elaboração das cartas de declividade.

Elaboradas todas as cartas passamos à escolha do con

junto de quadriculas de cada uma delas, deveriam ser planimetradas, contadas ou pesadas as suas áreas. Estas a principio obedeceram a uma área comum correspondente a nove milhões de metros quadrados, que abrangeriam a parte urbanizada, seus arredores e mais as áreas possíveis ou passíveis de uma futura urbanização. Esta preocupação deve-se ao fato do trabalho não visar uma análise do fato urbano no momento atual mas também a preocupação de se propor a mostrar alguma diretriz futura que se queira dar a área.

Escolhidas as quadriculas passou-se para a contagem das áreas de diferentes declividades em cada uma delas. Foi utilizado o método de contagem através do papel milimetrado, que embora demorado, ^{era} o mais conveniente no momento, pois tanto na planimetragem ou na pesagem não possuímos equipamento disponível para efetua-la.

Dessa contagem chegamos a tabela 1 (tabela geral da distribuição das declividades) onde os sete sítios escolhidos para estudo apresentam uma distribuição das declividades relativas dispostas em seis classes, cinco das quais representam os declives e uma as "áreas não susceptíveis à urbanização".

Analisando a distribuição das áreas de declividades por classe, para cada sítio urbano, notamos desde o início, segundo os dados por nós apurados, um grupamento formado pelos sítios de Jacareí, São José dos Campos e Taubaté, que possuem uma frequência relativa correspondente respectivamente a 70,66; 73,54; 80,55%, o que vem demonstrar um predomínio das áreas de mais baixas declividades, inferiores a 5%, que grosso modo corresponde às várzeas, terraços e fundos de pequenos vales.

A observação das cartas de declividade dos sítios estudados, permite notar que as áreas pertencentes a esta classe dominam na porção sedimentar da Bacia, são as várzeas, os vários níveis de terraços, as colinas terraceadas, ao longo de quase todos os fundos dos pequenos córregos ou ribeirões, os topos das colinas arredondadas e os solos.

Na carta de Jacareí essas áreas pertencem às várzeas e aos baixos terraços, estes situados ao nível de 560 metros e se estendem aproximadamente até 570 metros, ou pouco mais, por onde a cidade se desenvolveu e depois de esgotadas estas porções mais favoráveis da topografia se dirigiu para as colinas, não havendo assim nesta escala da carta um contato nítido entre a várzea e os terraços. Tal fato não ocorre com São José dos Campos e nem mesmo com Taubaté. Neste, afastado do Paraíba,

Tabela geral da distribuição areolar das declividades

Decl. \ Áreas	Jacareí	São José dos Campos	Taubaté	Guaratinguá	Redenção da Serra	Paraibuna	Natividade da Serra
< 5%	70.66	73.54	80.55	45.28	15.98	15.78	17.27
5 a 10	3.32	8.98	7.76	10.15	2.74	2.29	7.11
10 a 20	13.64	9.46	10.93	13.38	9.52	5.18	9.40
20 a 50	9.55	6.22	0.71	20.62	52.60	17.52	22.29
> 50%	0.80	1.22	0.05	7.82	19.16	54.67	43.93
A.N.S.U.	2.03	0.58	----	2.75	----	2.76	----
Totais	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFLCH
USP

28221

os contatos entre a várzea e os terraços, e mesmo dentro destes, os diversos níveis, estão bem evidenciados por uma ruptura de declive bem marcante e representados pelas classes que vão de 10 a 50%, e em alguns casos até mais de 50%.

Como sítio de distribuição de declividades intermediária encontramos Guaratinguetá, com uma frequência de 45,28% que está muito abaixo do primeiro grupo. A primeira vista, verificada a distribuição das declividades nas diferentes classes parece pertencer a um tipo de sítio isolado. Mas, nesta fase inicial da análise onde os dados são abordados isoladamente, um correlacionamento com os outros diferentes grupos de sítios, não nos permite afirmar a que grupo Guaratinguetá pertence.

No sítio de Guaratinguetá e seus arredores estas áreas não são muito extensas como a dos sítios anteriores e seus terraços não são tão amplos. Tal fato se deve ao avanço dos terrenos cristalinos que chegam bem próximos de ambas as margens do rio Paraíba, estrangulando-o, impedindo a formação de uma várzea ampla, ~~excessiva~~ feita, à região situada a montante e a jusante desse ponto.

Ainda dentro da classe de declividade, menores de 5%, formando um terceiro grupo, bem definido como o primeiro, nas cujas frequências na classe são bem inferiores à encontrada em Guaratinguetá, vamos deparar com os sítios de Redenção da Serra, Paraibuna e Natividade da Serra respectivamente com 15,98; 15,78 e 17,27%, que vai demonstrar desde a primeira classe as características de um sítio bastante movimentado por ter cifras bem baixas nesta classe. À medida que as declividades forem aumentando nas classes subsequentes, possuidoras também de uma fraca insidência, nas duas últimas cifras crescem repentinamente.

Para estes sítios a classe caracteriza as áreas dos fundos de vale dos pequenos rios ou baixos terraços, casos específicos de Redenção da Serra e Natividade da Serra, e para Paraibuna os baixos terraços rochosos reentalhados pela erosão.

Para a classe de declividade de 5 a 10% o primeiro ~~grupo~~ ^{grupo} é mantido e, segundo a sua distribuição nesta classe Guaratinguetá, passa a integrá-lo ao passo que Jacareí não, por possuir uma frequência mais baixa em relação ao conjunto do primeiro grupo, para se identificar com o terceiro grupo.

Essa distribuição vem demonstrar uma certa caracterís

tica dos sítios pertencentes ao sedimentar quando comparados com os do cristalino. Também evidencia que na área em topografia mais suave, quando da passagem para as compartimentações mais elevadas do terreno, as declividades possuem uma continuidade aparentemente normal. São os casos específicos de São José dos Campos, Taubaté e Guaratinguetá. O mesmo não acontece com Jacareí, onde a passagem das áreas terraceadas para as colinosas tem uma frequência muito baixa ou quase ausente nesta classe, evidenciando um contato bem nítido entre essas compartimentações da topografia, dando uma semelhança na distribuição como acontece nos sítios estudados no cristalino.

Por outro lado entre os sítios pertencentes ao cristalino, ^{com} características já expostas anteriormente, estão enquadrados Redenção da Serra e Paraibuna, ao passo que Natividade da Serra se identifica mais com os de São José dos Campos, Taubaté e Guaratinguetá, como pode ser observado na tabela e na carta, embora a segunda cidade citada esteja localizada em terraço rochoso, reentalhado pela erosão em área cristalina.

Dentro da classe de declividades situadas entre 10 e 20% notamos uma certa regularidade em sua distribuição na quase totalidade dos sítios urbanos ^{uma} com frequência na classe, oscilando entre 9 e 14%, estando fora da mesma somente o de Paraibuna. Esta ocorrência parece estar ligada às rupturas mais pronunciadas da compartimentação topográfica, onde aparecem os terraços sedimentares ou rochosos e colinas mamelonizadas.

Na quarta classe de distribuição das declividades vamos notar as maiores diferenças entre elas. Parece estar aí uma das diferenciações mais marcantes entre os sítios situados na porção sedimentar e na cristalina, da mesma forma que para a primeira classe tornava-se evidente essa distinção pela sua regularidade, nesta, pelo contrário, pelas suas discrepâncias, notamos que a geomorfologia dos diferentes tipos de sítios vêm influenciar nas suas características dentro tanto do sedimentar como do cristalino.

Os sítios localizados no sedimentar possuem uma distribuição de declividades muito baixa nesta classe determinadas pelas vertentes de colinas, caso específico de Jacareí. Os desníveis dos terraços não são tão pronunciados para aparecerem representados nesta escala, como no caso de São José dos Campos em que estas ocorrem tanto nas bordas das colinas terraceadas da parte sedimentar como nas colinas cristalinas da margem esquerda do Paraíba.

Para Taubaté, só vão ocorrer nas vertentes das colinas situadas à margem da Via Dutra (colina do Cristo e adjacentes). É a distribuição menor que iremos encontrar nesta classe, ao passo que Guaratinguetá nos oferece a maior distribuição de declividades para os sítios localizados no sedimentar. Nos três outros mal atingia 10%, neste chega a ultrapassar a 20%, já mostrando a influência exercida pela ponta de cristalino que penetra na parte sedimentar da Bacia sobre a qual a cidade encontra-se aninhada.

Já os sítios da área cristalina nos oferecem uma pequena variação que somente a partir dessa classe pôde ser definida, destacando Redenção da Serra como um tipo intermediário entre os do sedimentar e os do cristalino, e possui a maior ocorrência dentro dessa classe com 52,60%.

Por outro lado Paraibuna e Natividade da Serra formam dentro da classe um tipo mais homogêneo como pode ser verificado na tabela, o que vem caracterizar uma área mais movimentada, do que a de Redenção conforme a distribuição da classe seguinte.

A medida que passamos para a quinta classe de declividade a distribuição torna-se ainda mais irregular entre os sítios localizados na área sedimentar em relação aos do cristalino, sendo que poderíamos agrupar os três primeiros (Jacareí, São José dos Campos e Taubaté) em um tipo, Guaratinguetá apareceria "isolado" devido possuir seu sítio, na porção sul da cidade, com linhas mamelonizadas com suas vertentes mais abruptas.

Para os sítios instalados na porção cristalina do Alto Vale do Paraíba, notamos que podemos separá-los em dois tipos, segundo a tabela e mesmo segundo seus aspectos geomorfológicos. Da mesma forma que na classe anterior vemos configurada a separação de Redenção da Serra, que possui uma distribuição na classe de 19,16%, que somada à classe anterior lhe dá uma distribuição de áreas movimentadas superior a 70%, caracterizando seu sítio localizado à margem do pequeno ribeirão do Palmital em um baixo terraço aluvional, numa parte mais ampla do vale e rodeado por colinas cristalinas.

Já para Paraibuna e Natividade da Serra, instaladas em um terraço rochoso reentalhado por erosão, encontramos as maiores frequências de declividades nesta classe de mais 50%, o que ocorreu inversamente para os sítios instalados no sedimentar.

Foi introduzida uma sexta classe para caracterizar as "áreas não susceptíveis à urbanização", para justificar a presença de um rio de grande porte, como é o caso do Paraíba, Paraibu-

na, Guaratingueta e outros; como também as áreas que não foram cartografadas, ou melhor, que não foram levantadas em altimetria (curva de nível).

A introdução dessa sexta classe se explica pelo fato de que no tratamento estatístico devemos levar em consideração todas as áreas a serem medidas, ou seja, chegar a 100%, e consequentemente chegar a um tratamento estatístico mais apurado quando do estabelecimento dos desvios relativos e mesmo para a determinação dos coeficientes de correlação entre os diferentes tipos de sítios.

CARTA DE DECLIVIDADE NATIVIDADE DA SERRA

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFLCH
USP

LEGENDA

< - 5	< - 3°
5 - 10	3° - 7°
10 - 20	7° - 12°
20 - 50	12° - 26° 30'
> - 50	> - 26° 30'

Org - De B. osi

Des. - Ho. o

3.2-TÉCNICAS DE AGUPAMENTO

Ao analisar a tabela da distribuição areolar através de uma comparação entre os diferentes tipos de sítios segundo a variável (declividade) e suas várias modalidades (classes) pudemos chegar a uma constatação prévia de que existem dois agrupamentos de sítios e também sítios que não se enquadram facilmente em nenhum desses dois grupos, ficando isolados em uma classe intermediária.

Este tipo de observação foi possível pelo fato de conhecermos algumas particularidades da compartimentação topográfica que cada sítio possui, o que nos permitiu chegar a uma subdivisão tipológica.

É evidente que qualquer trabalho de pesquisa necessita de grande número de informações, do qual utilizaremos apenas uma parte, ou seja, as informações mais significativas. Podemos trabalhar com grande número de variáveis, e posteriormente usar somente algumas delas.

No caso da tipologia dos sítios urbanos seria necessário também um grande número de cidades, mas a quantidade tomada como amostra não significa que tenhamos ao final de um primeiro tratamento estatístico, igual número de sítios urbanos. Muitos deles estariam enquadrados dentro de um tipo ou de um grupo, que se aproximam mais uns dos outros. Teríamos também aqueles que não se ajustariam ao conjunto, isto é teríamos aqueles sítios que em um determinado momento, em uma certa modalidade da variável, ficariam adstritos a um grupo e logo a seguir, na outra modalidade, estariam mais próximo de outro grupamento. Seriam os sítios "isolados" dos grupos.

Por outro lado seria muito difícil trabalhar em um computador com um número elevado de sítios, por mais potente que fosse o aparelho, pois sua programação seria muito complicada e trabalhosa, e poderíamos, em certos casos, chegar a resultados não muito satisfatórios quando dos grupamentos.

O ideal seria trabalhar no estabelecimento das correlações existentes entre os fenômenos geográficos, como no nosso caso, e chegar a uma matriz desses coeficientes dez x dez. Esta seria consequência de um agrupamento dos vários sítios existentes ou estudados.

No caso específico trabalhamos primeiramente com os sítios de Jacareí, São José dos Campos, Taubaté, Guaratinguetá e Redenção da Serra. Observando-se a distribuição areolar da

variável nas suas diferentes modalidades chegamos a uma primeira conclusão de que existem sítios que se aproximam mais um dos outros, como é o caso de São José dos Campos - Taubaté, ou São José dos Campos-Jacareí, que podem ser agrupados para formar uma matriz três X três, mais simples de ser desenvolvida.

Ainda segundo a tabela de distribuição areolar nota - mos que Redenção da Serra está completamente fora desse grupo - mento, o que não acontece com Guaratinguetá, que embora no mo - mento não possa ser agrupado com outro sítio, pertence ao grupo dos localizados em área sedimentar.

Tabela de distribuição areolar das declividades.
(tabela 1)

Tabela parcial da distribuição areolar das declividades

Áreas/De- clividade	Jacareí	S.J.Campos	Taubaté	Guaratin- guetá	Redenção da Serra
< 5	70,66	73,54	80,55	45,28	15,98
5 - 10	3,32	8,98	7,76	10,15	2,74
10 - 20	13,64	9,46	10,93	13,38	9,52
20 - 50	9,55	6,22	0,71	20,62	52,60
> 50	0,80	1,22	0,05	7,82	19,16
a.n.s.u.	2,03	0,58	-	2,75	-

Para fixar a matriz três X três agrupamos as distribui - ções areolares de São José dos Campos e Taubaté, que são as duas que mais se aproximam . Este agrupamento dos dois sítios foi esta - belecido a partir da média aritmética das cifras correspondentes às modalidades da variável.

Por outro lado ordenamos os desvios relativos em fun - ção do valor médio da classe, que é da ordem de 16,66%, para es - tabelecer o desvio padrão, pois através desses elementos podemos chegar aos coeficientes de correlação de Pearson para cada sítio estudado (tabela 2).

ÁREAS DECLIV.	S. JOSÉ TAUBATÉ	GUARÁ- TINGUETÁ	JACAREÍ	VALOR A CLASSES	d1	d2	d3
< 5%	7,05	45,28	70,66	16,66	+ 60,39	+28,62	+ 54,00
5-10	8,37	10,15	3,32	16,66	- 8,29	- 6,51	-13,34
10-20	10,19	13,38	13,64	16,66	- 6,47	- 3,28	- 3,02
20-30	3,46	20,62	9,55	16,66	-13,20	+ 3,96	- 7,11
> 50%	0,64	7,82	0,80	16,66	-16,02	- 8,84	-15,86
A.N.S.U	0,29	2,75	2,03	16,66	-16,37	-13,91	-14,63
TOTAIS Σ	100,00	100,00	100,00		Σ=29,85	Σ=15,23	Σ=26,90

Utilizando-se dos desvios estabelecidos entre as distribuições areolares de cada sítio e o valor médio da classe, passamos à determinação do desvio padrão (σ) que será o resultado da elevação ao quadrado de cada desvio relativo para cada modalidade da variável.

A partir desses elementos da tabela podemos iniciar as operações estatísticas para se chegar aos coeficientes de correlação entre os diferentes tipos de sítio.

Esta correlação será feita através de agrupamento de sítios, dois a dois, tomando-se os desvios apurados em cada classe de declividade multiplicando-os, levando em consideração o sinal algébrico. Ao mesmo tempo que efetuamos as multiplicações dos desvios somamos os resultados parciais também tendo em conta o sinal algébrico do produto.

Feita essa somatória dos produtos dos desvios, tiramos a média aritmética, isto é, dividimos a somatória pelo número de classes de declividade. O resultado dessa operação é a covariância.

A operação seguinte é dividir a covariância pelo produto dos desvios padrão já estabelecidos. O resultado será o coeficiente de correlação linear, também denominado coeficiente de Pearson.

Como resultado dessas correlações chegamos a uma primeira matriz de correlações três X três por agrupamento dos sítios localizados na área do Sedimentar, que é a seguinte:

	(1)	(2)	(3)	
(1) Taubaté/S.J.Campos	1,00	X	X	108
(2) Guaratinguetá	0,93	1,00	X	
(3) Jacareí	0,99	0,96	1,00	

Poderíamos também ter agrupado Taubaté com Jacareí, ou mesmo, São José dos Campos com Jacareí e o resultado não seria muito diferente dos que chegamos na matriz acima.

Não poderíamos agrupar Guaratinguetá com um dos outros sítios para instituir a matriz dos coeficientes de correlação pois os resultados obtidos não seriam muito satisfatórios nesse agrupamento.

Como observamos na tabela 1, Redenção da Serra se apresenta como um tipo totalmente "isolado", diferente dos anteriores, devido à distribuição diferenciada de suas áreas de declividade. Isto decorre do fato de Redenção da Serra pertencer à parte do Cristalino da Bacia do Paraíba, e dessa maneira deverá ser relacionado e mesmo correlacionado com outros tipos de sítios pertencentes à mesma área.

Foram escolhidos para efeito de correlação, os sítios das cidades de Paraibuna e Natividade da Serra.

Com o acréscimo desses dois outros sítios e suas respectivas áreas distribuídas nas diferentes classes deparamos com a seguinte tabela:

Tabela 3 - Tabela de distribuição areolar e dos desvios.

ÁREAS DECLIV.	REDENÇÃO DA SERRA	PARAIBUNA	NATIVID. DA SERRA	VALOR M. CLASSE	d1	d2	d3
<5%	15,98	15,78	17,27	16,66	- 0,68	- 0,88	+ 0,61
5-10	2,74	4,29	7,11	16,66	- 3,92	- 12,37	- 9,55
10-20	9,52	5,18	9,40	16,66	- 7,14	- 11,48	- 7,26
20-50	52,60	17,52	22,29	16,66	+ 35,94	+ 0,86	+ 5,63
> 50%	19,16	54,67	43,93	16,66	+ 2,50	+ 38,01	+ 27,27
L.N.S.U.		2,56		16,66	- 16,66	- 14,10	- 16,66
TOTAIS Σ	100,00	100,00	100,00		Σ=19,08	Σ=19,65	Σ=15,47

Elaborado os cálculos das covariâncias estabelecemos os coeficientes de correlação que irão formar outra matriz três X três.

		1	2	3
1	Redenção da Serra	1,00	X	X
2	Paraibuna	0,33	1,00	X
3	Natividade da Serra	0,50	0,97	1,00

Desta teremos um outro agrupamento de sítios urbanos bem característicos, todos, até certo ponto, correlacionados entre si, principalmente Paraibuna e Natividade da Serra, e Redenção da Serra passa a ter as mesmas características que Guaratinguetá, diferindo dos sítios pertencentes ao primeiro agrupamento por ser isolado.

Até o presente, a sub-divisão em matrizes três X três, nos propiciou e confirmou uma definição tipológica dos sítios pertencentes ao Sedimentar e ao Cristalino possuírem características diferentes.

Estas diferenças poderão se acentuar quando estabelecermos as correlações entre todos os sítios em estudo, e a matriz final dos coeficientes de correlação.

Outro tipo de constatação de agrupamentos dos sítios em estudo, é o das superfícies desenvolvidas. Este método não é muito usual mas chega a ter um refinamento de análise bem melhor que o anterior, e serve para aperfeiçoá-lo.

Consiste em fixar as superfícies desenvolvidas de cada classe, procurar a secante correspondente ao ângulo de inclinação de cada uma e multiplicá-la pela distribuição areolar respectiva. Melhor explicando, consiste em medir as áreas na própria vertente e não na sua projeção horizontal (mapa).

Dessa operação resultarão cifras bem próximas das anteriores, em cujos totais, para cada sítio terá um "coeficiente", que permitirá fazer-se um agrupamento, como demonstra a tabela da página seguinte.

TABELA GERAL DAS SUPERFÍCIES DESENVOLVIDAS

ARZ DECLIV.	JACAREÍ	S. JOSÉ DOS CAMPOS	TAUBATÉ	GUARA- TINGUETA	REDENÇÃO	PARAIBUNA	NATIVIDADE
< 5	70,73	73,60	80,63	45,32	15,99	15,79	17,29
5-10	3,35	9,06	7,82	10,24	2,74	4,33	7,17
10-20	13,79	9,56	11,05	13,53	9,62	5,24	9,50
20-50	9,84	6,41	0,73	21,24	54,18	18,05	22,96
> 50	0,85	4,30	0,05	8,32	20,38	58,17	46,74
AN.S.V.	2,03	0,58		2,75		2,56	
TOTAIS	100,59	100,00	100,28	101,40	102,91	104,14	103,66

TABELA GERAL DA DISTRIBUIÇÃO AREOLAR DAS DECLIVIDADES

AREAS DECLIV. %	JACAREÍ	S. JOSÉ DOS CAMPOS	TAUBATÉ	GUARA- TINGUETÁ	REDEÇÃO DA SERRA	PARAIBUNA	NATIVIDADE DA SERRA
< 5 %	70,66	73,54	80,55	45,28	15,98	15,78	17,27
5 - 10	3,32	8,98	7,76	10,15	2,74	4,29	7,11
10 - 20	13,64	9,46	10,93	13,38	9,52	5,18	9,40
20 - 50	9,55	6,22	0,71	20,62	52,60	17,52	22,29
> 50	0,80	1,22	0,05	7,82	19,16	54,67	43,93
A.N.S.V	2,03	0,58		2,75		2,56	
TOTAIS	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.3 - TÉCNICAS DE ANÁLISE

Já descrevemos a aplicação da técnica de representação gráfica à tipologia dos sítios urbanos na primeira parte deste trabalho.

Com referência a esse assunto foram abordadas algumas técnicas gráficas para verificar as características do relevo, baseadas em gráficos de barras (histogramas) e de linhas (curvas clinográficas), que nos levam a resultados satisfatórios como primeiro estágio de análise para estabelecimento de uma tipologia de sítios urbanos.

Esta análise de tipologia torna-se mais refinada se passarmos a empregar um critério estatístico, mais apurado e mais objetivo, e de fixar os coeficientes de correlação de Pearson.

Antes do mais, devemos deixar bem claro que adotaremos o coeficiente de correlação linear como base, pelo fato de ser este o processo de cálculo estatístico mais adequado ao caso específico. É um dos poucos estudos de natureza geográfica em que o aplicamos com resultados completamente satisfatórios. Atualmente os estatísticos da escola europeia recomendam, na quase maioria dos trabalhos de métodos quantitativos aplicados à Geografia, a utilização do χ^2 .

O χ^2 foi inicialmente concebido para comparar uma distribuição estatística constatada, com uma distribuição padrão. Com efeito, ao se fazer uma sondagem, nunca teremos uma sequência na frequência, exatamente de acordo com tal distribuição.

Fazemos uma sondagem por amostragem de diversas áreas cujo relevo se apresente bem "homogêneo" em suas formas. Por mais "homogêneas" que sejam estas áreas, escolhidas, a natureza não pode reproduzir uma distribuição igual a outra, porque há fenômenos aleatórios e haverá erros na própria amostragem resultando sempre em diferenças.

Não nos estenderemos em maiores considerações acerca do χ^2 . Para melhor achar a colocação referida no parágrafo anterior, daremos três exemplos bem significativos de correlação de sítios pertencentes a duas áreas distintas, foco de nosso estudo.

Desta área vamos tomar um dos sítios como base: Jacaré, e correlacioná-lo com três outros; um do mesmo setor do Sedimentar, que é São José dos Campos; os outros dois do Cristalino da Bacia do Rio Paraíba, que são Paraibuna e Redenção da Serra.

O processo de cálculo do χ^2 deve observar sempre a mesma ordem de correlação, isto é, se tomarmos uma distribuição areolar das declividades de um sítio em relação a outra, esta deverá ser mantida na ordem, caso contrário os quadros não mais seriam comparáveis. No caso de Jacareí vamos estabelecer o χ^2 em relação aos sítios de São José dos Campos, Paraibuna e Redenção da Serra.

Tomamos a distribuição areolar de cada classe de declividade dos sítios e subtraímos do maior o menor, nas respectivas classes e assim teremos os valores absolutos (v) das diferenças:

<5%	5-10%	10-20%	20-50%	>50%
S.J. 73,54	S.J. 8,98	J. 13,64	J. 9,55	S.J. 1,22
J. 70,66	J. 3,32	S.J. 9,46	S.J. 6,22	J. 0,80
<u>2,88</u>	<u>5,66</u>	<u>4,18</u>	<u>3,33</u>	<u>0,42</u>

Tomamos cada uma dessas diferenças encontradas entre as distribuições areolares e elevando-as ao quadrado, imediatamente dividimo-las respectivamente pela distribuição (areolar) tomada como padrão, de cada classe.

<5%	5-10%	10-20%
$\frac{8,29}{70,66} = 0,12$	$\frac{32,03}{3,32} = 9,64$	$\frac{17,47}{13,64} = 1,28$
20-50%	>50%	
$\frac{11,09}{9,55} = 1,16$	$\frac{0,18}{0,80} = 0,22$	

O resultado da divisão é igual ao coeficiente.

A somatória dos resultados, coeficientes encontrados em cada classe, vai nos dar o χ^2 que é de 12,42.

Este resultado nos mostra que o correlacionamento existente entre Jacareí e São José dos Campos é muito bom, por se aproximar bastante do zero.

Tomando agora Jacareí-Paraibuna para efeito de exemplo, efetuadas as mesmas operações do caso anterior, temos:

< 5%	5-10%	10-20%	20-50%	> 50%
J. 70,66	P. 4,29	J. 13,64	P. 17,52	P. 54,67
P. <u>15,78</u>	J. <u>3,32</u>	P. <u>5,18</u>	J. <u>9,55</u>	J. <u>0,80</u>
54,88	0,97	8,46	7,97	53,87

114

Elevamos a diferença ao quadrado e dividimos pela distribuição areolar tomada como padrão, de cada classe:

< 5%	5-10%	10-20%
$\frac{3.011,81}{70,66} = 42,62$	$\frac{0,94}{3,32} = 0,28$	$\frac{71,57}{13,64} = 5,25$

20-50%	> 50%
$\frac{63,52}{9,55} = 6,65$	$\frac{2.897,67}{0,80} = 3.622,00$

Fazendo a somatória dos coeficientes temos o $\chi^2 = 3.676,80$

Esta alta cifra encontrada para o χ^2 de Jacareí-Pa-raibuna, vem demonstrar a falta de correlacionamento entre os dois tipos de sítios, bem como evidenciar uma dispersão muito grande entre a primeira correlação feita, Jacareí-São José dos Campos, colocando os grupamentos em dois tipos bem definidos.

Outra correlação que podemos fazer para efeito de constatação, é entre as distribuições areolares de Jacareí e Redenção da Serra.

Obedecendo a mesma ordem de operações dos exemplos precedentes, sempre tendo Jacareí como base desse correlaciona-mento, para não alterar a sequência e mantendo-se a distribui-ção areolar de Jacareí como denominador para o estabelecimento dos coeficientes de cada classe, temos:

< 5%	5-10%	10-20%	20-50%	> 50%
J. 70,77	J. 3,32	J. 13,64	R. 52,60	R. 19,16
R. <u>15,98</u>	R. <u>2,74</u>	R. <u>9,52</u>	J. <u>9,55</u>	J. <u>0,80</u>
54,68	0,58	4,12	43,05	18,36

Elevando os coeficientes ao quadrado e dividindo pe-la distribuição areolar das diferentes classes de Jacareí,

	5-10%	10-20%	
$\frac{2.989,90}{70,68} = 42,31$	$\frac{0,33}{3,32} = 0,10$	$\frac{16,97}{13,64} = 1,24$	115
20-50%	> 50%		
$\frac{1.853,30}{9,55} = 19,40$	$\frac{337,09}{0,80} = 421,36$		

Prosseguindo na ordem das operações, fazemos a soma tória dos coeficientes parciais e obtemos o $\chi^2 = 484,41$

Cotejando os três resultados obtidos podemos classificar três tipos de sítios urbanos completamente diferentes entre si, quando um deles é tomado como base.

No último caso, Jacareí-Redenção da Serra, notamos que o χ^2 coloca esta correlação em um nível intermediário de tipo de sítio, não se aproximando de nenhuma das correlações anteriores.

Tomássemos um outro tipo de sítio como base, ou invertessemos a base do denominador, teríamos um resultado bem diferente, mesmo que Jacareí entrasse nessa correlação.

No caso de se utilizar o cálculo do χ^2 para nosso estudo, teríamos a possibilidade de quarenta e dois critérios de ligação, permitindo melhor observação através desse tipo de análise dos possíveis agrupamentos tipológicos de sítios urbanos.

Podemos verificar que quando as distribuições areolares se aproximam muito entre si, o χ^2 vai se aproximando de zero e à medida que este vai se afastando de zero, significa que as distribuições areolares estão também sofrendo um afastamento.

Ora, só encontraremos o índice zero quando fizermos a correlação da distribuição areolar de um sítio com ele mesmo. Em nossos exemplos foi verificado que um só sítio se aproxima do sítio padrão, os outros possuem o seu χ^2 bem afastado deste.

Outro tipo de análise possível para o caso dos sítios urbanos é a possibilidade de se fazer agrupamentos tipológicos dos mesmos, escolhidos com base nos desvios e desvios padrão, estes reunidos através de uma mensuração de forma tal a dar as suas interligações.

Acrescentaremos, que todas as variações pertencem à mesma ordem de mensuração, mas devemos procurar suas correspondências à base de fatores de similaridade.

A variável para o nosso caso é a área relativa das

diferentes classes de declividade, consequentemente a mesma ordem de mensuração, e o fator de ligação é o coeficiente de correlação, que torna possível estabelecer as similaridades ou não.

Devemos mostrar que a variável pode ser organizada em grupos significativos utilizando-se da tabela de distribuição areolar das declividades, retirando-se desta, os desvios e os desvios padrão para efeito de análise.

Através dos dados fornecidos pela tabela formaremos pares de sítios para serem correlacionados, num total de vinte e um, obtendo vinte e uma comparações.

TABELA GERAL DO DESVIOS E DESVIO PADRÃO

CLASSES %	JACAREÍ	S. JOSÉ DOS CAMPOS	TAUBATE	GUARA-TINQUETA	REDENSÃO	PARAIBUNA	NATIVIDADE.
< 5	+ 54,00	+ 56,88	+ 63,89	+ 28,62	- 0,68	- 0,88	+ 0,61
5-10	- 13,34	- 7,68	- 8,90	- 6,51	- 13,92	- 12,37	- 9,55
10-20	- 3,02	- 7,20	- 5,73	- 3,28	- 7,14	- 11,48	- 7,26
20-50	- 7,11	- 10,44	- 15,95	+ 3,96	+ 35,94	+ 0,86	+ 5,63
> 50	- 15,86	- 15,44	- 16,61	- 8,84	+ 2,50	+ 38,01	+ 27,27
ÁREA NÃO SUCEPT. DE URBANIZ.	- 14,63	- 16,08	- 16,66	- 13,91	- 16,66	- 14,10	- 16,66
	$\sigma=26,90$	$\sigma=28,11$	$\sigma=31,62$	$\sigma=15,23$	$\sigma=19,08$	$\sigma=19,65$	$\sigma=15,47$

Tomamos os dados referentes a Jacareí e vamos formar pares com os outros dados referentes a cada tipo de sítio; teremos assim um total de seis pares para serem comparados inicialmente.

Como primeiro par temos Jacareí-São José dos Campos, que a primeira vista possui uma distribuição dos desvios bem a proximada, mas necessitamos analisar classe por classe de declividade para termos uma idéia mais exata das possíveis correlações existentes entre os sítios.

CARTA DE DECLIVIDADE Jacarei

ESCALA
0 200 400 600 800 1000 m

Org. - De Biasi

LEGENDA

%		
< - 5		< - 3°
5 - 10		3° - 7°
10 - 20		7° - 12°
20 - 50		12° - 26° 30'
> - 50		> - 26° 30'

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFCLCH
USP.

Des. - Hélio

CARTA DE DECLIVIDADE

Guaratinguetá

ESCALA
0 200 400 600 800 1000 m

LEGENDA

%		
< - 5		< - 3°
5 - 10		3° - 7°
10 - 20		7° - 12°
20 - 50		12° - 26°30'
> - 50		> - 26°30'

Org. — De Biasi

Des. — Hélio

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFCH
UNP

CARTA DE DECLIVIDADE Taubaté'

ESCALA
0 200 400 600 800 1000m

Org. — De Biasi

LEGENDA

%	
< - 5	< - 3°
5 - 10	3° - 7°
10 - 20	7° - 12°
20 - 50	12° - 26° 30'
> - 50	> - 26° 30'

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FELCH
USP

Des. — Hélio

Na classe $< 5\%$, notamos que seus desvios são aproximadamente bastante, e na segunda classe de declividades, 5-10%, vamos encontrar uma dominância do desvio de Jacareí sobre o de São José dos Campos. Isto vem evidenciar uma baixa frequência de áreas com essas declividades no sítio de Jacareí, quebrando assim o ritmo de relevo, ao passo que para seu par a frequência ainda é baixa, mas nem tanto quanto a anterior, como evidencia seu desvio. É nesta classe que vamos encontrar a maior diferença nos desvios entre as classes do par.

Nas classes seguintes, 10-20% e 20-50%, continuamos a ter diferenças, mas não tão pronunciadas como na anterior. Nestas as diferenças se equivalem, sendo que Jacareí continua a ter uma frequência de classe mais baixa que São José dos Campos.

Nas classes de $> 50\%$ e A.N.S.U. (áreas não susceptíveis à urbanização), as diferenças dos desvios são as mais baixas, voltando assim como a primeira ($< 5\%$) a se aproximar bastante.

Podemos dizer que este par está bem correlacionado pelo fato dos desvios padrão possuírem cifras bem próximas e suas distribuições dos desvios se assemelharem. Os desvios padrão são os que mais se aproximam em todo o conjunto dos seis pares formados com Jacareí.

Para o par Jacareí-Taubaté, na primeira classe de declividade encontramos a maior diferença em relação às demais, mostrando que Taubaté possui frequência muito grande nesta classe.

Na classe de 5-10%, ocorre aproximadamente o mesmo que no par anterior e na de 10-20% mantém-se a diferença, embora menor que Jacareí-São José dos Campos.

É no domínio de classe de 20-50% que vamos encontrar a segunda maior diferença entre os desvios, evidenciando para o sítio de Taubaté, a quase ausência dessas áreas de declividade, e uma ruptura do ritmo de relevo.

Nas duas subsequentes vai ocorrer a mesma aproximação do par anterior, um bom relacionamento entre seus desvios.

Nos desvios padrão temos uma grande diferença, mas mesmo assim não será tão significativa quanto as demais que se seguirão nestas comparações que fazemos com Jacareí.

Em Guaratinguetá notamos desde a primeira classe, desvios bem afastados, evidenciando a perda de frequência das áreas nessa classe de declividade. Ainda possui desvio positivo mas não chega a ser comparável com o dos pares anteriores.

A diferença também ocorre na classe de 5-10%, mas a

CARTA DE DECLIVIDADE

Redenção da Serra

ESCALA
0 200 400 600 800 1000 m

Dig - De Blas

LEGENDA

< - 5	< - 3
5 - 10	3° - 7°
10 - 20	7° - 12°
20 - 50	12° - 26° 30'
> - 50	> - 26° 30'

Des - Hel

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFCLCH
UNP

CARTA DE DECLIVIDADE S. José dos Campos

ESCALA
0 200 400 600 800 1000 m

LEGENDA

< - 5	< - 3°
5 - 10	3° - 7°
10 - 20	7° - 12°
20 - 50	12° - 26° 30'
> - 50	> 26° 30'

Org. — De Biasi
Des. — Hélio

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFCH
USP

baixa frequência segundo os desvios é mais acentuada em relação a Jacareí fato já constatado nos pares anteriores.

A classe 10-20% possui muito boa aproximação entre os sítios, o que vale dizer que suas frequências areolares se equivalem.

É na classe de 20-50% que vamos encontrar a primeira inversão de dominância do desvio do sítio de Jacareí com o de Guaratinguetá. Nesta classe, para Guaratinguetá o desvio passa a ser positivo ao passo que Jacareí continua negativo. Isto significa que o início de uma frequência mais acentuada começa a influenciar na movimentação do relevo do sítio de Guaratinguetá, quando em Jacareí tal frequência se coloca bem abaixo do valor médio de cada classe.

Na classe de >50% aparece outra diferença significativa no par: Jacareí possui um desvio bem próximo ao valor médio da classe, e o de Guaratinguetá é a metade deste, o que indica maior frequência dessas áreas para Guaratinguetá.

Os seus desvios padrão não possuem um bom relacionamento, acusando a maior diferença existente entre todos os desvios padrão.

O par Jacareí-Redenção da Serra vai se apresentar bastante diferente dos anteriores. Na primeira classe notamos uma dispersão dos valores, evidenciando uma fraca incidência do desvio de Redenção da Serra, consequência da maior movimentação da Serra e baixa ocorrência de áreas planas.

Já na classe de 5-10%, existe proporcionalidade de distribuição, o que vai ocorrer também na classe A.N.S.U. demonstrando fraca incidência dessas áreas.

Os desvios encontrados na classe de 10-20%, mostram um predomínio das áreas pertencentes a esta classe em favor de Jacareí.

Nas duas classes subsequentes vamos encontrar diferenças marcantes, fato constatado na primeira classe pelo desvio de Redenção da Serra, de + 35,94 para - 7,11 de Jacareí, mostrando uma grande incidência de áreas com declividades bem pronunciadas, para, na classe de >50%, haver uma diminuição das áreas de fortes declividades.

Houve aí uma inversão quase que completa das diferenças entre os desvios e nota-se que seus desvios padrão também são bem diferenciados. Isso permite dizer que comparávamos sítios de topografia geral plana e passamos para os de topografia mais movimentada.

Para os sítios de Jacareí-Paraibuna, percebe-se que somente dois de seus desvios estão bem próximos; são os das classes 5-10% e A.N.S.U., repetindo a situação Jacareí-Redenção da Serra.

Na primeira classe, encontramos uma disparidade entre seus desvios, trazendo a luz mais uma vez, a fraca incidência das áreas planas para Paraibuna e um predomínio delas em Jacareí.

Os desvios encontrados na classe de 10-20%, mostram-nos um predomínio dessa área de declividade para Jacareí, e uma baixa ocorrência no caso de Paraibuna, como o já constatado no par anterior.

Nas duas classes seguintes, deparamos com o mesmo fato do par anterior, só que o predomínio da diferença dos desvios vai recair na de $>50\%$, invertendo assim em relação ao par anterior, a predominância da distribuição areolar nas classes. É uma inversão total em contraste com Jacareí onde predominam as baixas declividades.

As diferenças constatadas nos desvios padrão dão essa diferenciação, o que já se esboçou no par anterior.

O último par dessa série onde Jacareí é a base das relações entre os sítios vai apresentar praticamente as mesmas características do anterior, mas encontraremos uma distribuição positiva dos desvios na primeira classe, para ambos os sítios, com a distribuição das áreas de baixa declividade em Natividade da Serra ainda muito fracas.

Outra diferença marcante é encontrada nos desvios padrão, uma das maiores observadas entre todos os pares.

A série seguinte tem como base a distribuição dos desvios de São José dos Campos em relação aos demais, dando um conjunto de cinco pares, pois Jacareí já teve seu confronto com São José dos Campos.

O primeiro par será formado com Taubaté, que embora possua uma diferença relativamente acentuada em duas classes ($<5\%$ e 20-50%) é o sítio que melhor se relaciona com aquele tomado por base, em todo o conjunto a ser estudado.

Aqui estão os dois maiores desvios padrão entre todos, o que poderá agrupar os dois sítios em um tipo bem definido, por ser sua distribuição bem equilibrada quanto as áreas, desvios e desvios padrão.

Este relacionamento não ocorre com os desvios de Guaratinguetá, onde apenas dois deles se aproximam dos de Taubaté,

as das classes de 5-10% e A.N.S.U., este com maior diferença. As demais classes terão diferenças nos desvios e na distribuição das áreas indicadores de uma movimentação do relevo bem mais acentuada, ou talvez mais irregular para o sítio de Guaratinguetá.

Com relação aos desvios padrão há uma grande diferença, por ser Guaratinguetá o sítio possuidor do menor de todo o conjunto e São José dos Campos, o segundo na ordem decrescente da escala de grandeza.

Nos pares de São José dos Campos-Redenção da Serra, Paraibuna e Natividade da Serra, se repetem praticamente quase todas as diferenças, com pequenos pormenores, situações semelhante à que ocorreu com Jacareí.

Tomando Taubaté como base dos pares, teremos fato análogo, com uma diferença maior e mais acentuada nas relações dos desvios padrão.

Com Guaratinguetá formaremos três pares, todos eles com inversão na distribuição das áreas de diferentes declividades. Como estas passam a ser mais equilibradas, isto é, se aproximam muito entre si, somente havendo inversões da dominância de classe entre Redenção da Serra, onde ocorre na de 20-50% e para Paraibuna e Natividade da Serra na de >50%.

Redenção da Serra se aproxima mais de Guaratinguetá. Os dois outros se afastam do sítio base em razão da inversão da distribuição areolar das declividades.

Dois são os sítios que formam pares com Redenção da Serra, para efeito de relacionamento de suas distribuições, o de Paraibuna e de Natividade da Serra.

O primeiro par possui uma distribuição de seus desvios bem próxima nas classes de <5% e de 5-10%, ao passo que na de 10-20% vai ocorrer uma boa diferença mostrando que há um predomínio dessas áreas de declividade no sítio de Redenção da Serra.

Já na classe de 20-50%, possui Redenção da Serra a maior de todas as suas frequências, o que não acontece com Paraibuna que embora tendo desvio positivo, acusa diferença muito grande. Na classe de >50%, há uma inversão da predominância do desvio em favor de Paraibuna com uma diferença bem significativa.

Para a última classe existe uma certa aproximação dos desvios, mas ainda se faz notar uma pequena diferença, que não ocorrerá com a distribuição de Natividade da Serra, cujo desvio nesta classe é igual ao do sítio tomado como base, indi

cando ausência de áreas desse tipo.

No que tange aos desvios padrão do par Redenção da Serra-Paraibuna, estão bem próximos, o que não significa bom relacionamento desses sítios, pois tal fato depende da aproximação das distribuições.

No par Redenção da Serra-Natividade da Serra, a distribuição dos desvios nas classes é quase a mesma do caso anterior, somente sendo esta mais correlacionada com a de Redenção da Serra. Isso nos leva a dizer que mesmo possuindo seus desvios uma diferença relativamente grande, não chega ao ponto de afetar seu relacionamento com o sítio base de comparação.

Como último par de comparação, totalizando vinte e um vamos encontrar Paraibuna-Natividade da Serra, onde as diferenças são bem significativas, excetuando-se as classes de 5 % e A.N.S.U., que possuem boa aproximação.

Os desvios padrão também se apresentam bastante diferenciados. Isto nos levaria a crer que os dois sítios, através de seus desvios e do desvio padrão não possuem bom relacionamento, mas tal não acontece. Se avançarmos com os cálculos até o estabelecimento do coeficiente de correlação, veremos uma ótima correlação entre os mesmos, devido a distribuição compensada que existe entre os desvios das classes.

Poderíamos fazer um outro tipo de análise através dos desvios de segunda ordem, ou seja, os desvios dos desvios (desvio de Keller). Este tipo de análise não nos leva a resultados muito satisfatórios, por isso foi deixado de lado.

Estudando-se isoladamente todos os desvios padrão, vamos encontrar aproximações significativas que nos permitirão agrupar os sítios, definindo assim uma tipologia diferente daquela encontrada nas comparações dos pares.

O primeiro grupo possível de ser aproximado é o de Jacareí-São José dos Campos, que vai coincidir com os pares Jacareí-São José dos Campos e Jacareí-Taubaté, cujos desvios formaram um agrupamento bem definido na análise anterior.

Os desvios padrão indicam outro tipo de sítio, formado por São José dos Campos-Taubaté, que no estudo dos agrupamentos por pares, pertenciam a um tipo bem característico.

Notamos que São José dos Campos pode figurar na análise de agrupamentos de desvios padrão, tanto com Jacareí como com Taubaté, mas estes não possuem aproximação suficiente para formar um grupo.

Guaratinguetá, na análise para a formação de pares surgia como um sítio de características transicionais, ("isolado") não chegando a se ligar a outro. Levando-se em consideração seu desvio padrão, encontramos boa correlação com o de Natividade da Serra, que também não se agrupava por possuir distribuição bem diferenciada dos desvios. Este relacionamento não acontecia na análise anterior, pois Natividade da Serra, estava relacionada com Paraibuna, uma vez que suas distribuições de desvios muito se assemelhavam.

Tomados agora os desvios padrão de Redenção da Serra e Paraibuna, verificamos que se aproximam o suficiente para formar outro grupo.

- Anteriormente, Redenção da Serra figurava como sítio "isolado", da mesma forma que Guaratinguetá, mas, agora liga-se a Paraibuna, que na análise dos desvios aparecia agrupada com Natividade da Serra.

Estas comparações dos tipos de análise nos permitem afirmar que nem sempre os sítios bem relacionados através do estudo dos desvios, estarão bem relacionados quando os desvios padrão forem tomados como base de comparação.

Isto se deve ao fato de haver distribuições dos desvios, diferentes ou bem próximas em cada classe. Quando elevamos cada desvio ao quadrado, estabelecemos a somatória dos mesmos e extraímos a raiz quadrada, para chegar ao desvio padrão, essas pequenas diferenças se farão sentir nos resultados.

Afirmando o que já foi dito no início do capítulo, o importante é aplicar métodos de cálculo já consagrados pela sua eficácia, como o χ^2 , o coeficiente de correlação de Pearson e a análise de matrizes de variância e covariância para fixarmos os agrupamentos de sítios, ou estabelecer modelos tipo lógicos.

3.4. MODELOS TIPOLOGICOS A BASE DE CORRELAÇÃO DE MOMENTOS

Nesta fase do trabalho, fundamentaremos nossa análise da tipologia de sítios urbanos em cálculos estatísticos mais apurados, que permitirão definir melhor os agrupamentos dos sítios estudados.

A fim de atingir tal objetivo vamos nos utilizar da tabela dos desvios, para calcular os coeficientes de correlação entre os sítios, também chamado coeficiente de correlação Bravais-Pearson (1), ou somente coeficiente de correlação de Pearson.

O cálculo do coeficiente de correlação é feito à base da covariância, que é a média aritmética dos momentos produtos.

O momento produto, é o produto da variável A pelo valor da variável B.

Para chegarmos ao coeficiente de correlação devemos utilizar a variância, que é a comparação de uma distribuição com outra distribuição. Ela também pode ser definida como a média dos quadrados dos desvios, portanto extraindo-se a raiz quadrada da variância teremos o desvio padrão.

Tomemos como exemplo duas distribuições, dos sítios de Redenção da Serra e Paraibuna. Multipliquemos seus desvios em cada classe, levando em consideração o sinal algébrico. Em seguida faremos a somatória dos produtos obtidos. O resultado será a variância, igual a 615,59.

Continuando nos cálculos, vamos definir o valor da covariância, que é a média aritmética dos momentos produtos. Quando a série for menor que dez classes usaremos a correlação de Bessel (n-1).

$$\frac{\text{Variância}}{n-1} = \frac{615,59}{5} = 123,11$$

Temos a variância, o desvio padrão e a covariância. Passemos ao cálculo do coeficiente de correlação R:

$$R_{(\text{Redenção, Paraibuna})} = \frac{\text{Cov. Redenção, Paraibuna}}{\sqrt{\text{Red.}} \sqrt{\text{Paraibuna}}}$$

$$R = \frac{123,11}{374,92} = 0,328 \quad R = 0,33$$

(1) EHRLICH, Stephane et FLAMENT, Claude-- Précis de Statistique, p.176, P.U.F., Paris, 1970.

O coeficiente de correlação é uma medida do grau de linearidade entre X e Y (2) "variando de maneira contínua entre os limites de -1 e +1. Será positivo, quando a correlação é direta, isto é, quando o aumento de uma variável corresponde ao aumento da outra. Será negativo quando a correlação é inversa, isto é, para cada aumento de uma, corresponde uma diminuição da outra. Quando não há correlação entre as variáveis o coeficiente é igual a zero.

Coefficientes iguais a ± 1 indicam correlação perfeita, positiva ou negativa" (3)

Portanto, quando a proporcionalidade entre duas séries de valores é perfeita, a covariância é igual à variância. Se a distribuição for a mesma, porém na ordem inversa, teremos uma correlação inversa, e o sinal torna-se negativo.

Em nosso exemplo o sinal é positivo, mas o valor R não está muito próximo de 1, significando que o grau de linearidade é baixo.

Nesta fase dos cálculos, utilizamo-nos de um pequeno computador de mesa (4) onde foram programados em sequência os cálculos da variância, covariância, desvio padrão e coeficiente de correlação, gravador em fita magnética, para não haver possibilidade de erros operacionais.

Tendo como base a série de sete sítios, objeto de nosso estudo, pudemos estabelecer vinte e uma correlações, da mesma forma como foi feito o agrupamento de pares.

Com esses vinte e um coeficientes de correlação, construímos, não mais matrizes 3X3, apresentadas anteriormente, e sim uma 7 X 7. (Matriz dos Coeficientes de Correlação).

Dispondo os coeficientes de correlação na mesma ordem anterior da análise dos agrupamentos, verificamos que a "traça" (diagonal) da matriz tem sempre o valor 1,00, indicando a correlação de um sítio com ele mesmo.

Vamos basear nossa análise dos modelos tipológicos de sítios urbanos na matriz 7X7 dos coeficientes de correlação, fazendo uma comparação, somente com os tipos definidos

(2) MEYER, P.L. Probabilidade, aplicações à estatística, Ed. USP. Ao Livro Técnico, p.156, R.J., 1969.

(3) SOUNIS, Emílio, Bioestatística, p.114, S. Paulo, 1972

(4) OLIVETTI PROGRAMMA 1001

pelas relações entre os desvios padrão, para não nos alongarmos em repetições de fatos constatados quando da análise dos desvios.

Para uma simples ordenação do raciocínio, seguiremos a mesma sequência de agrupamento dos pares.

Tomando Jacareí como base, observamos seu perfeito correlacionamento com os sítios de São José dos Campos e Taubaté, que possuem respectivamente coeficientes de correlação de 0,99 e 0,98.

Formam esses três sítios um agrupamento tipológico bem definido, semelhante aquele encontrado na análise dos desvios, mas que não coincide com o da análise dos desvios padrão, onde Jacareí e São José dos Campos formavam um par e São José dos Campos, Taubaté, outro.

Guaratinguetá apresenta um coeficiente de correlação de 0,96, já um pouco afastado do valor da "traça", podendo ser considerado como um tipo isolado, com ligações com Jacareí.

Na análise da distribuição dos desvios, Guaratinguetá já foi considerado um tipo isolado. Somente com relação aos desvios padrão é que se aproximava bastante de Natividade da Serra. Por essa razão, preferimos classificá-lo como sendo um tipo isolado.

Redenção da Serra na análise da distribuição dos desvios, não estabelecia relações com nenhum outro sítio, ligando-se a Paraibuna através do desvio padrão. Neste análise seu isolamento é bem caracterizado pelo coeficiente de correlação de 0,46.

Observando-se conjuntamente os coeficientes de Paraibuna e Natividade da Serra, podemos dizer que, em relação a Jacareí, eles se constituem em tipos isolados de sítios, embora possam formar um agrupamento tipológico semelhante ao apresentado na análise dos desvios, se considerarmos que ambos possuem um coeficiente de correlação inversa, mesmo apresentando grandes diferenças, -0,10 e -0,02.

Tomando São José dos Campos como base, notamos que está bem correlacionado com Taubaté, cujo coeficiente é de 0,99, vindo a confirmar o agrupamento tipológico da análise anterior (de Jacareí). As distribuições areolares desses dois sítios estão bem próximas, a ponto de terem sido anteriormente agrupados (conjugado de sítios) na análise dos histogramas, para servir de base de comparação.

Na relação de São José dos Campos, Guaratinguetá, o coeficiente de correlação do último sítio acha-se um pouco afastado, confirmando seu caráter de isolamento tipológico.

Os demais sítios (Redenção da Serra, Paraibuna e Natividade da Serra) constituem-se em tipos isolados quando diretamente comparados a São José dos Campos. Verificados no entanto seus coeficientes, notamos possuírem todos, correlação inversa, possibilitando uma subdivisão em dois tipos: Redenção da Serra e ^{- NATIVIDADE DA SERRA} Paraibuna. Esse fato não ocorreu de maneira idêntica nos agrupamentos anteriores, onde Paraibuna e Natividade da Serra constituíam-se em um tipo e Redenção da Serra em outro.

Passemos a Taubaté como base das correlações. Guaratinguetá apresenta coeficiente de correlação mais afastado do que na comparação anterior (com São José dos Campos), mais uma vez confirmando suas características tipológicas já observadas na análise dos desvios e desvios padrão.

Os três sítios restantes podem ser considerados não correlacionados com Taubaté, pois possuem coeficiente de correlação inversa. De acordo com a diferença de seus coeficientes podemos agrupá-los de duas maneiras: Redenção da Serra, Natividade da Serra, ou Paraibuna, Redenção da Serra.

Pudemos observar até o presente momento que ficou muito bem caracterizado o agrupamento tipológico formado por Jacareí, São José dos Campos, Taubaté. Os coeficientes de correlação dos demais sítios se encontram um tanto afastados ou são coeficientes de correlação inversa-.

Guaratinguetá em suas correlações com Redenção da Serra, aparece bem afastada, confirmando para os dois sítios um isolamento, visto que Paraibuna e Natividade da Serra por possuírem coeficientes de correlação inversa, podem ser agrupados em um tipo, fato que começou a definir-se no decorrer da análise.

Nas correlações com Redenção da Serra, os coeficientes de Paraibuna e Natividade da Serra não são mais inversos, apresentando-se todos positivos mas muito distantes uns dos outros, não permitindo correlacionamento senão bem afastado.

Já nas correlações Paraibuna-Natividade da Serra, notamos um bom correlacionamento, também direto como o anterior, formando um agrupamento tipológico.

Com base na matriz 7X7 foi feito um esquema de correlações, que dá uma idéia melhor do conjunto das possíveis correlações existentes entre os sítios. Permite ainda nosso esquema, definir tipos e alguns sub-tipos, tanto de correlação direta, próxima ou afastada, como de correlação inversa, também próxima ou afastada.

Foi constatado que podemos chegar a uma definição tipológica de sítios urbanos com base nas correlações de momento

O ideal seria trabalhar com um número bem maior de sítios, aumentando também o intervalo de classes, ou seja, ao invés de cinco classes de declividades, utilizar dez ou doze.

Num estudo com tais características, o tratamento estatístico deve ser feito, não mais através das matrizes dos coeficientes de correlação linear, mas com matrizes de variância e covariância (5).

Para efeito de exemplificação, demonstrando a melhor utilização desse tipo de matriz na definição de uma tipologia de sítios urbanos, tomaremos as variâncias e covariâncias dos nossos sete sítios e montaremos a matriz 7×7 das variâncias e covariâncias

Esse tipo de matriz possui uma característica bem diferente da dos coeficientes de correlação de Pearson. Sua "traça" não mais é fixa valendo 1. O valor é móvel, flutuante, dado pela variância de cada sítio.

Quanto menor for o valor da variância na "traça", melhor será a distribuição das áreas entre as classes de declividade, ou seja, haverá melhor equidistribuição delas.

Os índices colocados nos quadros da matriz são as covariâncias, obtidas através dos produtos dos C de um determinado sítio, pelo valor de R de cada sítio.

As variações da variância permitirão definir certas características tipológicas, como sítios forte, fraco ou medianamente movimentados.

Comparando os valores das covariâncias e variâncias podemos estabelecer as correlações entre os sítios.

Ao tomarmos por base a matriz apresentada (variâncias e covariâncias) constataremos quase total superposição dos esquemas das correlações de R , com aqueles agora evidenciados.

(5) Este tipo de cálculo, com as características assinaladas, torna-se muito "pesado", exigindo um computador mais potente do que um computador de mesa.

Notamos um bom correlacionamento entre os três primeiros sítios (Jacareí, São José dos Campos, Taubaté) uma vez que os valores da "traça" não flutuam muito e os índices das covariâncias entre eles estão muito próximos uns dos outros.

Quanto aos altos valores das variâncias podemos concluir que há um desequilíbrio na distribuição das áreas de diferentes declividades. Este fato é facilmente confirmado ao se observar a tabela geral das distribuições areolares das declividades.

Guaratinguetá possui uma distribuição mais equilibrada, uma equidistribuição, mas sua variância é muito baixa em relação aos três sítios anteriormente agrupados. Comparando o valor de Guaratinguetá na "traça" com a covariância daqueles sítios, notaremos que estas se aproximam o suficiente para estabelecer uma correlação, dando assim a Guaratinguetá um correlacionamento direto, que só se torna, separado do grupo pela variância quase cinco vezes menor que a de Taubaté aproximadamente três vezes menor em relação a Jacareí e São José dos Campos.

Mais uma vez confirma-se a posição tipológica de sítio isolado para Guaratinguetá. A matriz de variância-covariância apresenta outra característica interessante com relação a este sítio: seu bom correlacionamento com Redenção da Serra. Possuem ambos valores de variância próximos, e a comparação desta com a covariância de Redenção da Serra mostra valores quase idênticos, dando um bom correlacionamento.

Caso semelhante ocorre com Redenção da Serra, possuidora de um valor da variância também baixo, demonstrando até certo ponto equidistribuição das áreas de diferentes declividades. Seu valor da "traça" é equivalente ao de Paraibuna, e não muito distanciado do de Natividade da Serra.

A covariância de Redenção da Serra em relação às de Paraibuna e Natividade da Serra, se encontra um pouco afastada, mas ainda há certo correlacionamento em suas distribuições, podendo constituir-se em um agrupamento de sítios.

Essa colocação se vê prejudicada pelo ótimo correlacionamento existente entre Paraibuna e Natividade da Serra.

Tomando as covariâncias de Paraibuna e Natividade da Serra, verificamos que possuem sinal algébrico negativo e suas distribuições se aproximam muito quando correlacionadas com os três primeiros sítios. Embora as diferenças das variâncias dos

sítios de Jacareí, São José dos Campos e Taubaté estejam com um afastamento muito grande, as covariâncias de Paraíba e Natividade da Serra, vêm confirmar o grupamento estabelecido anteriormente.

Se fizermos uma superposição dos esquemas de correlação, das matrizes dos coeficientes de correlação e das de variância-covariância, observaremos que nesta montagem, a definição de tipos padrão de sítios da área estudada irá coincidir. As pequenas diferenças que se apresentam quanto à possibilidade de formar sub-tipos, decorrem do refinamento dos dados apresentados pela matriz de variância-covariância sobre a dos coeficientes de correlação.

	JACAREÍ	S. JOSE' DOS CAMPOS	TAUBATE'	GUARATINGUETÁ	REDENÇÃO	PARAIBUNA	NATIVIDADE
JACAREÍ	1,00						
S. JOSE' DOS CAMPOS	0,99	1,00					
TAUBATE'	0,98	0,99	1,00				
GUARATINGUETÁ	0,96	0,94	0,92	1,00			
REDENÇÃO	+0,46	-0,01	-0,07	0,81	1,00		
PARAIBUNA	-0,10	-0,10	-0,10	-0,03	0,33	1,00	
NATIVIDADE	-0,02	-0,02	-0,04	-0,10	0,50	0,97	1,00

	JACAREÍ	S. JOSE' DOS CAMPOS	TAUBATE'	GUARATINGUETÁ	REDENÇÃO	PARAIBUNA	NATIVIDADE
JACAREÍ	724						
S. JOSE' DOS CAMPOS	749	790					
TAUBATE'	834	880	1000				
GUARATINGUETÁ	+393	+402	+443	232			
REDENÇÃO	+236	-5	-42	+235	364		
PARAIBUNA	-53	-55	-62	-9	124	386	
NATIVIDADE	-8	-9	-20	-24	148	295	239

COVARIÂNCIAS

ESQUEMA DE CORRELAÇÕES - (COEF. CORRELAÇÃO DE PEARSON)

1º GRUPO

REDEÇÃO

2º GRUPO

REDEÇÃO

3º GRUPO

REDEÇÃO

4º GRUPO

PARAIBUNA

5º GRUPO 6º GRUPO LEGENDA

CORRELAÇÃO DIRETA PRÓXIMA	CORRELAÇÃO DIRETA AFASTADA	CORRELAÇÃO INVERSA PRÓXIMA	CORRELAÇÃO INVERSA AFASTADA
---------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

ESQUEMA DE CORRELAÇÃO - (VARIÂNCIA E COVARIÂNCIA)1º AGRUP. 2º AGRUP. 3º AGRUP. 4º AGRUP. 5º AGRUP. 6º AGRUP. LEGENDA.

CONCLUSÕES

Desejamos insistir que apenas foram utilizados cálculos estatísticos bem elementares, mas que nos permitiram chegar a conclusão de que mesmo trabalhando dessa maneira poderemos chegar a resultados satisfatórios.

Essa demonstração do cálculo nos forneceu subsídios para a composição dos agrupamentos tipológicos de sítios urbanos, possibilitando a sua aplicação para outros estudos ligados ou não a sítios urbanos.

Embora nosso trabalho cuide da aplicação de método quantitativo, este entra como um fator complementar de constatação, uma vez que os fatos já haviam sido observados por intermédio de estudos subjetivos que a Geografia clássica nos transmite.

Por esses métodos quantitativos elementares pudemos chegar a uma composição tipológica que confirma as análises efetuadas por outros meios que não os quantitativos, permitindo a definição de uma sub-tipologia ou sub-grupos através de uma análise, mais sutil, somente dada pelos métodos quantitativos.

Outro ponto importante é a variável declividade, muito mais significativa na representação cartográfica dos sítios urbanos do que a variável altitude aplicada frequentemente em estudos de Geografia Urbana.

Por outro lado devemos lembrar que não foram utilizados perfis das declividades, por não serem eles realmente expressivos, porque não mostram a descontinuidade do relevo da área.

Através da definição de uma tipologia, ainda que pioneira, chegamos a estabelecer modelos de sítios urbanos, cuja aplicabilidade tem dois interesses, um acadêmico e outro prático. Dentro do primeiro, podemos afirmar que uma trilha foi aberta e que por ela poderão ser aperfeiçoados novos estudos, aplicando-se métodos de análise mais refinados com uma quantidade maior de sítios.

Do ponto de vista prático, é lícito dizer que esta técnica de análise para a diferenciação do relevo pode ser aplicada também para estudos de Geomorfologia, Fitogeografia, Geografia Agrária, Planejamento (que já inclui alguns dos itens citados), Cadastramento, para a confecção de plantas de valores, enfim são múltiplas as aplicabilidades individuais, e quando associadas tornam-se mais interessantes os seus correlacionamentos.

Tabelas utilizadas na
contagem das áreas

SITIO URBANO DE JACAREI			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRIC.		Ka 40 000 m ² (1cm ²)	
QUADRICULA Nº 1			X: 707 000		1000.000 m ²		Kb 10 000 " (1/2cm ²)	
			Y: 2421 000				Kc 400 " (1mm ²)	
CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS		%
< 5%	a							
	b					763 200		76,32
	c	1908	1908	1908 x 400	763.200			
< 3°	a							
	b					17 600		1,76
	c	44	44	44 x 400	17.600			
5-10	a							
	b					86 800		8,68
	c	1	1	1 x 40 000	40 000			
3-7°	a							
	b					20 000		
	c	2	2	2 x 10 000	20 000			
10-20	a							
	b					26 800		
	c	67	67	67 x 400	26 800			
7-12°	a							
	b					37 600		3,76
	c	1	1	1 x 10 000	10 000			
20-50	a							
	b					27 600		
	c	69	69	69 x 400	27 600			
12°-26°30'	a							
	b					14 000		1,40
	c							
> 50%	a							
	b							
	c	35	35	35 x 400	14 000			
						919 200		91,92
ÁREA 86 800 m ² → RIO PARAIBA					TOTAL	919 200		91,92

ÁREA TOTAL 80.800 m² → RIO PARAIBA

TOTAL

SITIO URBANO DE JACAREI

COORDENADAS

X 703000

Y 2 423000

ÁREA DA QUADRÍCULA

1000.000 m²

Ka 40.000 m² (1 cm²)

Kb 10.000 " (1/4 cm²)

Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA N.º 2

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x N.º DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	25	25			
	b				1000.000	100,00
< 3°	c					
5-10	a					
	b					
3°-7°	c					
10-20	a					
	b					
7°-12°	c					
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c					
> 50	a					
	b					
> 26°30'	c					
					1000.000	100,00

SITIO URBANO DE TALABEÍ

COORDEENAS

ÁREA DA QUADRÍC.

K_a 40000 m²/cm²

X 303.000

1000000.2

K6 1000 n 8.31

Y 2423000

Re 400 N 14m3

Buadrícula n.º 3

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Id, Kb, Kc e Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	24	24	24 x 40.000	960.000	997.200	99,72
	b	3	3	3 x 10.000	30.000		
	< 3°	c	18	18	18 x 400		
5-10		a					
	b						
3°-7°	c						
	10-20	a					
b							
7°-12°	c						
	20-50	a					
b							
12°-26°30'	c						
	> 50	a					
b							
> 26°30'	c						
	ANEXO 2.800m² → Rio PARAIBA					997.200	99,72

SITIO URBANO DE JACAREÍ

COORDENADAS

ÁREA DA EMPREITA

Ka 40000 m² (1 km²)

x 308.000

1.000.000 m²Kb 10000 m (10 km²)

y 2423.000

Kc 400 m (1 km²)

QUADRÍCULA Nº 4

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	25	25	25 x 40000	1000.000	1000.000	100,00
	b						
< 3°	c						
5-10	a						
	b						
5°-7°	c						
10-20	a						
	b						
7°-12°	c						
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
ANSU.					TOTAIS	1000.000	100,00

MUNICÍPIO URBANO DE CALAFRÉ			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRÍC.		K _a 40000 m ² (1 km ²)	
QUADRÍCULA Nº 5			X 708.000		1.000.000 m ²		K _b 10000 " (1/4 km ²)	
			Y 2422.000				K _c 400 " (1 ha)	
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c + Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%	
< 5	a	22	22	22 x 40000	880000	938400	93,84	
	b	2	2	2 x 10000	20000			
< 3°	c	96	96	96 x 400	38400			
5-10	a					43200	4,32	
	b							
3°-7°	c	108	108	108 x 400	43200			
10-20	a					14.000	1,40	
	b							
7°-12°	c	35	35	35 x 400	14000			
20-50	a					4000	0,40	
	b							
12°-26°30'	c	10	10	10 x 400	4000			
> 50	a							
	b							
> 26°30'	c	1	1	1 x 400	400	400	0,04	
ANSL						TOTAIS	1000000	100,00

114

SITIO URBANO DE JACAREI			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRÍCULA	Ka 40000 m ² (1 km ²)	
QUADRÍCULA Nº 6			X	709.000	1.000.000 m ²	Kb 10000 " (1/4 km ²)	Kc 400 " (1/100 km ²)
			Y	2423000			
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5°	a	14	14	14 x 40000	560.000	759.600	75,96
	b	10	10	10 x 10000	100.000		
	c	249	249	249 x 400	99.600		
5-10°	a					32.400	3,24
	b						
	c	81	81	81 x 400	32.400		
10-20°	a					167.200	16,72
	b						
	c	418	418	418 x 400	167.200		
20-50°	a					38.800	3,88
	b						
	c	97	97	97 x 400	38.800		
> 50°	a					2.000	0,20
	b						
	c	5	5	5 x 400	2.000		
TOTALIS						1.000.000	100,00

ANEXO

TOTALIS

SÍTIO URBANO DE JACAREÍ			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRÍCULA	K _a 40000 m ² (1cm ²)	
QUADRÍCULA Nº 7			X 309 000		1000 000 m ²	K _b 10000 " (1/2cm ²)	
			Y 2422 000			K _c 400 " (1mm ²)	
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	6	6	6 x 40000	240 000	449 200	44,92
	b	6	6	6 x 10000	60 000		
< 3°	c	373	373	373 x 400	149 200		
5-10	a					51 600	5,16
	b						
3°-7°	c	129	129	129 x 400	51 600		
10-20	a					326 000	32,60
	b	3	3	3 x 10000	30 000		
7°-12°	c	740	740	740 x 400	296 000		
20-50	a					164 800	16,48
	b						
12°-26°30'	c	412	412	412 x 400	164 800		
> 50	a					8 400	0,84
	b						
> 26°30'	c	21	21	21 x 400	8 400		
ANEXO					TOTAIS	1000 000	100,00

SITIO URBANO DE JACAREI

COORDENADAS
X 308000
Y 2421000

ÁREA DA QUADRÍC.
1000000 m²

Ka 40000 m² (1 cm²)
Kb 10000 " (1/4 cm²)
Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 8

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	3	3	3 x 40000	120000	356000	35,60
	b	8	8	8 x 10000	80000		
	c	390	390	390 x 400	156000		
< 5							
5-10	a						
	b						
	c						
5-10							
3°- 7°	a					76400	7,64
	b						
	c	191	191	191 x 400	76400		
3°- 7°							
10-20	a					150000	15,00
	b						
	c						
10-20							
7°- 12°	a					140000	
	b						
	c	350	350	350 x 400	140000		
7°- 12°							
20-50	a					393600	39,36
	b						
	c						
20-50							
12°- 26° 30'	a					293600	
	b						
	c	734	734	734 x 400	293600		
12°- 26° 30'							
> 50	a					24000	2,40
	b						
	c						
> 50							
> 26° 30'	a					24000	
	b						
	c	60	60	60 x 400	24000		
> 26° 30'							
A.N.S.U.						1000000	100,00
TOTALS							

SITIO URBANO DE JACAREI

COORDENADAS

ÁREA DA BARRICA

Ka 40000m² (1km²)

X 309000

1000000m²Ks 10000 " (1km²)

Y 2420000

Kc 400 " (1km²)

QUADRÍCULA Nº 9

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					
	b				95600	956
< 3°	c	239	239	239 x 400	95600	
5-10	a					
	b	1	1	1 x 10000	10000	376
3°-7°	c	169	169	169 x 400	67600	
10-20	a					
	b	9	9	9 x 10000	90000	4840
7°-12°	c	985	985	985 x 400	394000	
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c	553	553	553 x 400	221200	22,12
> 50	a					
	b					
> 26°30'	c	57	57	57 x 400	22800	2,28
ANSU. 98800m ² → SEM COBERTURA DE DECLIVIDADE					TOTAIS	901200 90,12

SITIO URBANO DE JACAREI

COORDENADAS

ÁREA DAS QUADRICULAS

QUADRICULAS Nº 1 a 9

X
Y9000000 m²

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x NT DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				6.359.100	70,66
	b					
< 3°	c					
5-10	a				298.600	3,32
	b					
3°-7°	c					
10-20	a				1.227.300	13,64
	b					
7°-12°	c					
20-50	a				860.000	9,55
	b					
12°-26°30'	c					
> 50	a				72.000	0,80
	b					
> 26°30'	c					
ANSU: 183.000 m ² → 2,03%					TOTAIS 8.817.000	88,17

QUADRÍCULA Nº 1				X <u>714000</u>	Y <u>2.433000</u>	<u>1000.000 m²</u>	<u>1000000 m² (1000000 m²)</u>	<u>Ks 10000 m² (1/2 cm²)</u>	<u>Kc 400 m² (1 mm²)</u>
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%		
< 5	a	11	11	11 x 40000	440000	657200	65,72		
	b	12	12	12 x 10000	120000				
< 3°	c	243	243	243 x 400	97200				
5-10	a					172.000	17,20		
	b	3	3	3 x 10000	30000				
3°-7°	c	355	355	355 x 400	142000				
10-20	a					170800	17,08		
	b	3	3	3 x 10000	30000				
7°-12°	c	352	352	352 x 400	140800				
20-50	a								
	b								
12°-26°30'	c								
> 50	a								
	b								
> 26°30'	c								
ANEXO						TOTAIS	1000.000	100,00	

1/45

SITIO URBANO DE S. J. DOS CAMPOS

COORDENADAS
X 714000
Y 2.433.000

ÁREA DA QUADRÍCULA
1.000.000 m²

Ka 40000 m² (1 km²)
Kb 10000 m² (1/4 km²)
Kc 400 m² (1/100 km²)

QUADRÍCULA Nº 1

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	11	11	11 x 40000	440000	657200	65,72
	b	12	12	12 x 10000	120000		
< 3°	c	243	243	243 x 400	97200		
5-10	a					172.000	17,20
	b	3	3	3 x 10000	30000		
3°-7°	c	355	355	355 x 400	142000		
10-20	a					170800	17,08
	b	3	3	3 x 10000	30000		
7°-12°	c	352	352	352 x 400	140800		
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
TOTALIS						1000000	100,00

ANEXO

146

SÍTIO URBANO DE S.T. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

K_a 40000 m² (1 km²)

X 315000

1000000 m²K_b 10000 " (1 km²)

Y 2433000

K_c 400 " (1 km²)

QUADRÍCULA Nº 2

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x N° DAS MEDIDAS	ÁREAS PORCIBIS	Σ DAS ÁREAS	%
≤ 5	a	25	25 x 40000	1000000	1000000	100,00
	b					
- 5-10	c					
	a					
- 10-20	b					
	c					
- 20-50	a					
	b					
- 50-120	c					
	a					
- 120-260	b					
	c					
- 260-500	a					
	b					
- 500-1000	c					
	a					
> 1000	b					
	c					
					1000000	100,00

1/47

SÍTIO URBANO DE S. J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1 km²)

X 716.000

1000.000 m²Ks 10.000 m² (1/4 km²)

Y 2435000

Kc 400 m² (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 3

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x M ² DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5°	a	10	10 x 40000	400000	661200	66,12
	b	11	11 x 10000	110000		
< 3°	c	378	378 x 400	151200		
5-10	a				114800	11,48
	b	6	6 x 10000	60000		
3°-7°	c	137	137 x 400	54800		
10-20	a				179200	17,92
	b	2	2 x 10000	20000		
7°-12°	c	398	398 x 400	159200		
20-50	a				44.800	4,48
	b					
12°-26°30'	c	112	112 x 400	44800		
> 50	a					
	b					
> 26°30'	c					
ANSU.				TOTAIS	1000.000	100,00

SÍTIO URBANO DE S.J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍC.

Ka 40000 m² (1cm²)

X 715000

1000000 m²

Kb 10000 " (1/4cm²)

Y 2434000

Kc 400 " (1mm²)

QUADRÍCULA Nº 4

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	11	11 x 40000	440000	757600	75.76
	b	18	18 x 10000	180000		
	c	344	344 x 400	137600		
< 3°	a				79200	7.92
	b	4	4 x 10000	40000		
	c	98	98 x 400	39200		
5-10	a				55200	5.52
	b	1	1 x 10000	10000		
	c	113	113 x 400	45200		
10-20	a				91600	9.16
	b					
	c	229	229 x 400	91600		
3°-7°	a				16400	1.64
	b					
	c	41	41 x 400	16400		
7°-12°	a				1000000	100.00
	b					
	c					
20-50	a					
	b					
	c					
12°-26°30'	a					
	b					
	c					
> 50	a					
	b					
	c					
> 26°30'	a					
	b					
	c					
				TOTAIS	1000000	100.00

A.N.S.V.

TOTAIS

SÍTIO URBANO DE S.T.DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍC.

Ka 40000 m² (1 km²)

X 316 000

1000 000 m²Kb 10 000 " (1/4 km²)

Y 2 434 000

Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 5

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS	Ka, Kb, Kc x N° DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	9	9 x 40000	360 000	638 000	63,80
	b	12	12 x 10000	120 000		
	c	395	395 x 400	158 000		
< 3°	a				14 800	1,48
	b					
	c	37	37 x 400	14 800		
5-10	a				263 200	26,32
	b					
	c	633	633 x 400	253 200		
3°-7°	a				70 800	7,08
	b					
	c	177	177 x 400	70 800		
10-20	a				13 200	1,32
	b					
	c	33	33 x 400	13 200		
7°-12°	a				1000 000	100,00
	b					
	c					
20-50	a					
	b					
	c					
12°-26°30'	a					
	b					
	c					
> 50	a					
	b					
	c					
> 26°30'	a					
	b					
	c					
S.N.S.U.				TOTAIS	1000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE S.J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DO QUADRÍCULO

K_a 40000 m² (1cm²)

X 716 000

1000000 m²K_b 10000 m² (1/4cm²)

Y 2435000

K_c 400 m² (1mm²)

QUADRÍCULO Nº 6

CLOSSES	NÚMEROS DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x N° DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	9	9	9 x 40000	360 000	664 800	66,48
	b	14	14	14 x 10 000	140 000		
	c	412	412	412 x 400	164 800		
5-10	a	1	1	1 x 40000	40 000	206 800	20,68
	b	5	5	5 x 10 000	50 000		
	c	292	292	292 x 400	116 800		
10-20	a					60 800	6,08
	b						
	c	152	152	152 x 400	60 800		
20-50	a					42 400	4,24
	b						
	c	106	106	106 x 400	42 400		
> 50	a					25 200	2,52
	b						
	c	63	63	63 x 400	25 200		
TOTAIS						1000 000	100,00

O.N.S.U.

TOTAIS

SÍTIO URBANO DE S.T.DOS CAMPOS			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRÍC.	Ka 40000 m ² (1cm ²)	
QUADRÍCULA Nº 7			X 36000		1000000 m ²	Kb 10000 " (10cm ²)	
			Y 2436000			Kc 400 " (1mm ²)	
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	18	18	18 x 40000	720 000	928 000	92,80
	b	13	13	13 x 10000	130 000		
< 3°	c	195	195	195 x 400	78 000		
5-10	a					38 000	3,80
	b						
3°- 7°	c	95	95	95 x 400	38 000		
10-20	a					34 000	3,40
	b						
7°- 12°	c	85	85	85 x 400	34 000		
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
>26°30'	c						
TOTAIS						1000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE S. J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍC.

 K_a 40000 m² (1 cm²)

X 715000

1000 000

 K_b 10000 " (1/2 cm²)

Y 2437000

 K_c 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 8

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	19	19	19 x 40 000	760 000	956 400	95,64
	b	13	13	13 x 10 000	130 000		
< 3°	c	166	166	166 x 400	66 400		
5-10	a					43 600	4,36
	b						
3°-7°	c	109	109	109 x 400	43 600		
10-20	a						
	b						
7°-12°	c						
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
AN.S.U					TOTAIS	1000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE S. J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1 km²)

X 714 000

1000 000 m²Kb 10000 " (1 km²)

Y 2438 000

Kc 400 " (1 km²)

QUADRÍCULA N.º 9

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ das MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x N.º DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ das ÁREAS	%
< 5	a	1	1	1 x 40000	40000	356000	35,60
	b	10	10	10 x 10000	100000		
	c	540	540	540 x 400	216000		
5-10	a					138800	13,88
	b	4	4	4 x 10000	40000		
	c	247	247	247 x 400	98800		
10-20	a					88000	8,80
	b						
	c	220	220	220 x 400	88000		
20-50	a					310000	31,00
	b	1	1	1 x 10000	10000		
	c	750	750	750 x 400	300000		
> 50	a					54800	5,48
	b						
	c	137	137	137 x 400	54800		
AN.S.U. - ÁREA DE 52400 m ² → RIOS						947600	94,76
TOTALS							

SÍTIO URBANO DE S. J. DOS CAMPOS

COORDENADAS

ÁREA DAS ALMORICUMAS

Ka 40.000 m² (1 cm²)9000.000 m²Ks 10.000 " (1/2 cm²)Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULAS Nº DE 149

x
y

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x N° DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				6619200	73,54
	b					
	c					
5-10	a				808000	8,98
	b					
	c					
10-20	a				851200	9,46
	b					
	c					
20-50	a				559600	6,22
	b					
	c					
> 50	a				109600	1,22
	b					
	c					
TOTALS					8947600	99,42

A.N.S.V.

SITIO URBANO DE TAURATE			COORDENADAS		ÁREA DO QUADRADO	Km. 40000 m ² (1 km ²)	
QUADRÍCULA Nº 1			X	248000	1000000 m ²	Km. 10000 m ² (1 km ²)	Km. 400 m (1 km ²)
			Y	2450000			
CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Km, K3, K2 x	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%	
< 5	a	6	6 x 40000	240000	535600	53.56	
	b	16	16 x 10000	160000			
	c	339	339 x 400	135600			
5-10	a				120800	12.08	
	b	2	2 x 10000	20000			
	c	252	252 x 400	100800			
10-20	a	1	1 x 40000	40000	302800	30.28	
	b	9	9 x 10000	90000			
	c	432	432 x 400	172800			
20-50	a				38000	3.80	
	b						
	c	95	95 x 400	38000			
> 50	a				2800	0.28	
	b						
	c	7	7 x 400	2800			
ANEXO					TOTALS	1000000	100.00

SÍTIO URBANO DE TALIBATE'			COORDENADAS		ÁREA DA PLACOTE.		Ka 40000 m ² (1 cm ²)	
QUADRÍCULA N.º 2			X 75000	Y 245000	1000000 m ²		Kb 10000 " (1/2 cm ²)	Kc 400 " (1 mm ²)
CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x N.º DAS MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%	
< 5	a	1	1	1 x 40000	40000	376200	37,62	
	b	10	10	10 x 10000	100000			
< 3°	c	658	658	658 x 400	236200			
5-10	a					251200	25,12	
	b	8	8	8 x 10000	80000			
3°-7°	c	428	428	428 x 400	171200			
10-20	a					349600	34,96	
	b	8	8	8 x 10000	80000			
7°-12°	c	674	674	674 x 400	269600			
20-50	a					21000	2,10	
	b							
12°-26°30'	c	53	53	53 x 400	21000			
> 50	a					2000	0,20	
	b							
> 26°30'	c	5	5	5 x 400	2000			
S.N. 511						TOTAIS	1000000	100,00

SÍTIO URBANO DE TAURATE			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRÍCULA	K _a 40000m ² (1cm ²)	
QUADRÍCULA Nº 3			X 748000		1000000	K _b 10000 m ² (1/2cm ²)	
			Y 2451000			K _c 40000 m ² (1cm ²)	
CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	9	9	9 x 40000	360000	829200	82,92
	b	27	27	27 x 10000	270000		
	c	498	498	498 x 400	199200		
< 3°	a					149600	14,96
	b	3	3	3 x 10000	30000		
	c	299	299	299 x 400	119600		
5-10	a					21200	2,12
	b						
	c						
3°-7°	a						
	b						
	c						
10-20	a						
	b						
	c						
7°-12°	a						
	b						
	c						
20-50	a						
	b						
	c						
12°-26°30'	a						
	b						
	c						
> 50	a						
	b						
	c						
> 26°30'	a						
	b						
	c						
A.N.S.U.					TOTAIS	1000000	100,00

SÍTIO URBANO DE TAUBATÉ

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

K_a 40000 m² (1 cm²)

QUADRÍCULA Nº 4

X 749000

1000000 m²K_s 10000 " (1/2 cm²)

Y 2451000

K_c 400 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	25	25	25 x 40000	1000000	1000000	100,00
	b						
< 3°	c						
5-10	a						
	b						
3°-7°	c						
10-20	a						
	b						
7°-12°	c						
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
TOTALS						1000000	100,00

ANEXO

SITIO URBANO DE TAURATE

COORDENADAS

AREA DA QUADRÍCULA

Ka 40 000 m² (1 km²)

X 750 000

1000 000 m²

Kb 10 000 " (1/2 km²)

Y 2 451 000

Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 5

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	10	10	10 x 40 000	400 000	72,60
	b	19	19	19 x 10 000	190 000	
< 3°	c	340	340	340 x 400	136 000	
5-10	a				135 400	13,54
	b					
3°-7°	c	338	338	338 x 400	135 400	
10-20	a				134 400	13,44
	b					
7°-12°	c	336	336	336 x 400	134 400	
20-50	a				4 400	0,44
	b					
12°-26°30'	c	11	11	11 x 400	4 400	
> 50	a					
	b					
> 26°30'	c					
TOTAIS					1000 000	100,00

ANSU,

SÍTIO URBANO DE TAURATE

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

K_a 40000 m² (1cm²)

X 749000

1000000 m²K_b 10000 " (1/2cm²)

Y 2452000

K_c 400 " (1mm²)

QUADRÍCULA Nº 6

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	15	15	15 x 40000	600000	901600	90,16
	b	18	18	18 x 10000	180000		
< 3°	c	304	304	304 x 400	121600		
5-10	a						
	b						
3°-7°	c						
10-20	a					98400	9,84
	b						
7°-12°	c	246	246	246 x 400	98400		
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
TOTALS						1000000	100,00

A.N.S.U.

TOTALS

SITIO URBANO DE LAUDATE

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1 km²)

QUADRÍCULA Nº 7

X 750.000

1.000.000 m²Kb 10000 " (1/4 km²)

Y 2452.000

Kc 400 " (1 hect)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	22	22	22 x 40000	880 000	978 400	97,84
	b	6	6	6 x 10 000	60 000		
< 3°	c	96	96	96 x 400	38 400		
5-10	a						
	b						
3°-7°	c						
10-20	a					21 600	2,16
	b						
7°-12°	c	54	54	54 x 400	21 600		
20-50	a						
	b						
12°-26°30'	c						
> 50	a						
	b						
> 26°30'	c						
TOTALS						1 000 000	100,00

A.N.S.U.

SITIO URBANO DE TAUBATÉ COORDENADAS ÁREA DA QUADRÍCULA K_a 40000 m² (1cm²)
 X 749000 Y 2453000 K_b 10000 " (1/2cm²)
 K_c 400 " (1/10cm²)

QUADRÍCULA Nº 8

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	25	25	25 x 40000	1000000	
	b				1000000	100,00
< 3°	c					
5-10	a					
	b					
3°-7°	c					
10-20	a					
	b					
7°-12°	c					
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c					
> 50	a					
	b					
> 26°30'	c					
TOTAIS					1000000	100,00

SÉRIE URBANA DE JAUPE

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1 cm²)

X 750000

100000 m²Kb 10000 " (1/4 cm²)

Y 2453000

Kc 400 " (1 mm²)

QUADRÍCULA Nº 9

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	15	15	15 x 40000	600000	902800	90,28
	b	20	20	20 x 10000	200000		
< 30	c	257	257	257 x 400	102800		
5-10	a					41200	4,12
	b						
30-70	c	103	103	103 x 400	41200		
10-20	a					56000	5,60
	b						
70-120	c	140	140	140 x 400	56000		
20-50	a						
	b						
120-26030'	c						
> 50	a						
	b						
> 26030'	c						
TOTALS						1000000	100,00

ANEXO

TOTALS

100
cm

SÍTIO URBANO DE TAUBATE'

COORDENADAS

ÁREA DAS QUADRÍCULAS

$K_a = 40000 \text{ m}^2 (1 \text{ cm}^2)$

$K_b = 10000 \text{ m}^2 (1/2 \text{ cm}^2)$

$K_c = 400 \text{ m}^2 (1 \text{ mm}^2)$

QUADRÍCULAS DE LAQ

X
Y

9000000 m²

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				7 249 600	80,55
	b					
< 3°	c				698 200	7,76
	a					
5-10	b				984 000	10,93
	c					
3°- 7°	a				63 400	0,71
	b					
10-20	c				4 800	0,05
	a					
7°-12°	b					
	c					
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c					
	a					
> 50	b					
	c					
> 26°30'	a					
	b					
TOTAIS					9000 000	100,00

A.N.S.V.

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETÁ

COORDENADAS

ÁREA DO QUADRÍCULO

 K_a 40000 m² (1 tam²)

X 787 000

1 000 000 m² K_b 10000 " (16 tam²)

Y 2476 000

 K_c 400 " (1 tam²)

QUADRÍCULO Nº 1

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ das MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ N.º DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ das áreas	%
< 5	a	17	17 x 40000	680000	914800	91,48
	b	16	16 x 10000	160000		
< 3°	c	187	187 x 400	74800		
5-10	a				50000	5,00
	b	1	1 x 10000	10000		
3° - 7°	c	100	100 x 400	40000		
10-20	a				31600	3,16
	b					
7° - 12	c	79	79 x 400	31600		
20-50	a				3600	0,36
	b					
12° - 26° 30'	c	9	9 x 400	3600		
> 50	a					
	b					
> 26° 30'	c					
TOTALS					1000000	100,00

ANEXO

TOTALS

SÍTIO URBANO DE JABATINGUERA

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1 ha)

X 788000

1000000 m²

Kb 10000 " (1/4 ha)

QUADRÍCULA Nº 2

Y 2476000

Kc 400 " (1/100 ha)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5°	a						
	b	12	12	12 x 10000	120000	449600	44,96
	c	824	824	824 x 400	329600		
5-10°	a						
	b					135600	13,56
	c	339	339	339 x 400	135600		
10-20°	a						
	b	2	2	2 x 10000	20000	274400	27,44
	c	636	636	636 x 400	254400		
20-50°	a						
	b					137600	13,76
	c	344	344	344 x 400	137600		
> 50°	a						
	b					2800	0,28
	c	7	7	7 x 400	2800		
TOTALS						1000000	100,00

ANEXO

TOTALS

167

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETÁ

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍC.

K_a 40000 m² (1cm²)

X 788.000

1000000 m²K_s 10000 " (1/2cm²)

QUADRÍCULA Nº 3

Y 2475.000

K_c 400 " (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x NR DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	7	7	7 x 40000	280000	678000	67,80
	b	17	17	17 x 10000	170000		
< 3°	c	570	570	570 x 400	228000		
5-10	a					96400	9,64
	b	2	2	2 x 10000	20000		
3°-7°	c	191	191	191 x 400	76400		
10-20	a					62400	6,24
	b						
7°-12°	c	156	156	156 x 400	62400		
20-50	a					47200	4,72
	b						
12°-26°30'	c	118	118	118 x 400	47200		
> 50	a					7200	0,72
	b						
> 26°30'	c	18	18	18 x 400	7200		
ANSU. 108800 m ² → RIO					TOTAIS	891200	89,12

SÍTIO URBANO DE SUMARINHEIRA

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

 K_a 40000 m² (1cm²)

X 787000

1000000 m² K_s 10000 " (1/2cm²)

QUADRÍCULA Nº 4

Y 2474000

 K_c 400 " (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_s, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	13	13	13 x 40000	520000	822400	82,24
	b	16	16	16 x 10000	160000		
< 3°	c	356	356	356 x 400	142400		
5-10	a					8400	0,84
	b						
3°-7°	c	21	21	21 x 400	8400		
10-20	a					45200	4,52
	b						
7°-12°	c	113	113	113 x 400	45200		
20-50	a					50800	5,08
	b						
12°-26°30'	c	127	127	127 x 400	50800		
> 50	a					35200	3,52
	b						
> 26°30'	c	88	88	88 x 400	35200		
ÁREA TOTAL 38000 m ² - PRIO PARALELA					TOTAIS	962000	96,20

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETÁ

COORDENADAS

AREA DA QUADRÍC.

Ka. 40000 m² (1 can²)

7 788000.

1000 000 m²

$K_b = 10000 \text{ " } (\frac{1}{2} \text{ cm}^2)$

Y 2474 000

$K_c = 400 \text{ " (lb/in}^2)$

QUADRÍCULA Nº 5

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					487 600	48,76
	b	16	16	16 x 10000	160 000		
	c	819	819	819 x 400	327 600		
< 3°							
5-10	a					216 000	21,60
	b	4	4	4 x 10000	40 000		
	c	440	440	440 x 400	176 000		
3°-7°							
10-20	a					197 200	19,72
	b						
	c	493	493	493 x 400	197 200		
7°-12°							
20-50	a					65 600	6,56
	b						
	c	164	164	164 x 400	65 600		
12°-26°30'							
> 50	a					5 600	0,56
	b						
	c	14	14	14 x 400	5 600		
> 26°30'							
						972 000	97,20

ÁREA TOTAL: 28 000 m² → RIN

TOTALS

170

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETÁ

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1cm²)

X 789000

1000000 m²

Kb 10000 " (1/2cm²)

Y 2474000

Kc 400 " (1mm²)

QUADRÍCULA Nº 6

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	1	1	1 x 40000	40000	306400	30,64
	b	11	11	11 x 10000	110000		
	c	391	391	391 x 400	156400		
< 3°	a					58400	5,84
	b						
	c	146	146	146 x 400	58400		
5-10	a					185600	18,56
	b	1	1	1 x 10000	10000		
	c	439	439	439 x 400	175600		
10-20	a					397600	39,76
	b	1	1	1 x 10000	10000		
	c	969	969	969 x 400	387600		
7° - 12°	a					52000	5,20
	b						
	c	130	130	130 x 400	52000		
20-50	a					1000000	100,00
	b						
	c						
12° - 26°30'	a						
	b						
	c						
> 50	a						
	b						
	c						
> 26°30'	a						
	b						
	c						
TOTALS						1000000	100,00

ANEXO

TOTALS

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETA

COORDENADAS
X 788 000
Y 2473 000

ÁREA DA QUADRICULA
1000000m²

Ka 40000m² (1cm²)
Ks 10000" (1km²)
Kc 400" (1mm²)

QUADRICULA Nº 7

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ das MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					46800	4,68
	b						
< 3°	c	117	117	117 x 400	46800		
5-10	a					33600	3,36
	b						
3° - 7°	c	84	84	84 x 400	33600		
10-20	a					174800	17,48
	b						
7° - 12°	c	437	437	437 x 400	174800		
20-50	a					491200	49,12
	b	1	1	1 x 10000	10000		
12° - 26°30'	c	1203	1203	1203 x 400	481200		
> 50	a					253600	25,36
	b						
> 26°30'	c	634	634	634 x 400	253600		
TOTAL'S						1000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETA'

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

Ka 40000 m² (1cm²)

X 787 000

1000 000 m²Ks 10000 " (1/4cm²)

Y 2473 000

Kc 400 " (1mm²)

QUADRÍCULA Nº 8

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x N.º DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a						
	b	4	4	4 x 10000	40 000	104 800	10,48
< 3°	c	162	162	162 x 400	64 800		
5-10	a						
	b					44 400	4,44
3° - 7°	c	111	111	111 x 400	44 400		
10-20	a						
	b	1	1	1 x 10000	10 000	128 000	12,80
7° - 12°	c	295	295	295 x 400	118 000		
20-50	a						
	b	4	4	4 x 10000	40 000	542 800	54,28
12° - 26°30'	c	1257	1257	1257 x 400	502 800		
> 50	a						
	b					180 000	18,00
> 26°30'	c	450	450	450 x 400	180 000		
TOTALIS						1000 000	100,00

A.N.S.U.

SÍTIO URBANO DE GUARATINSUETA

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRIC.

K_a 40000 m² (1 km²)K_b 10000 " (1/4 km²)K_c 400 " (1/100 km²)

QUADRICULA Nº 9

X 386000

1000000 m²

Y 2473000

CLOSSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	2	2	2 x 40000	80000	264400	26,44
	b	6	6	6 x 10000	60000		
< 3°	c	311	311	311 x 400	124400		
5-10	a					270400	27,04
	b	10	10	10 x 10000	100000		
3° - 7°	c	426	426	426 x 400	170400		
10-20	a					105200	10,52
	b						
7° - 12°	c	263	263	263 x 400	105200		
20-50	a					119600	11,96
	b						
12° - 26°30'	c	299	299	299 x 400	119600		
> 50	a					167600	16,76
	b						
> 26°30'	c	419	419	419 x 400	167600		
TOTAL						927200	92,72

ÁREA TOTAL 927200 m² (92,72 km²)

TOTAL

SÍTIO URBANO DE GUARATINGUETÁ

COORDINADAS

ÁREA DAS QUADRÍCULAS

K_a 40.000 m² (1 km²)

QUADRÍCULAS DE 1 A 9

X
Y9.000.000 m²K_b 10.000 m² (1 km²)K_c 400 m² (1 km²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x N ^o DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5					4074800	45,28
< 3°						
5-10					913200	10,15
3°- 7°						
10-20					1204400	13,38
7°- 12°						
20-50					1856000	20,62
12°- 26°30'						
> 50					704000	7,82
> 26°30'						
					8752400	97,86

TOTAL

172

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DE SERRA

COORDENADAS
 X 353000
 Y 2426000

ÁREA DA QUADRÍCULA
 1000 000 m²

Ka 40000 m² (1 km²)
 Kb 10000 " (1/4 km²)
 Kc 400 " (1 m²)

QUADRÍCULA Nº 1

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					130800	13,08
	b	1	1	1 x 10000	10000		
< 3°	c	302	302	302 x 400	120800		
5-10	a					12800	1,28
	b						
3°- 7°	c	32	32	32 x 400	12800		
10-20	a					123200	12,32
	b						
7°-12°	c	308	308	308 x 400	123200		
20-50	a					546000	54,60
	b	2	2	2 x 10000	20000		
12°-26°30'	c	1315	1315	1315 x 400	526000		
> 50	a					187200	18,72
	b						
> 26°30'	c	468	468	468 x 400	187200		
TOTALS						1000000	100,00

ANEXO

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DA SERRA
 QUADRÍCULA Nº 2

COORDENADAS
 X 752000
 Y 2426000

ÁREA DA QUADRÍC.
 1000000 m²

K_a 40000 m² (1 cm²)
 K_b 10000 " (1/2 cm²)
 K_c 400 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DAS MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				96800	2,68
	b					
	c	242	242	242 x 400		
< 3°	c	242	242	242 x 400	96800	
5-10	a				29600	2,96
	b					
	c	74	74	74 x 400		
3° - 7°	c	74	74	74 x 400	29600	
10-20	a				68800	6,88
	b					
	c	172	172	172 x 400		
7° - 12°	c	172	172	172 x 400	68800	
20-50	a				515200	51,52
	b	1	1	1 x 10000		
	c	1288	1288	1288 x 400		
12° - 26°30'	c	1288	1288	1288 x 400	505200	
> 50	a				289600	28,96
	b					
	c	724	724	724 x 400		
> 26°30'	c	724	724	724 x 400	289600	
AN.S.V.					TOTAIS	
					1000000	100,00

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DA
SERRA

QUADRÍCULA Nº 3

COORDENADAS
X 353000
Y 2425000ÁREA DA QUADRÍC.
1000000Ka 40000m² (1cm²)
Ks 10000 " (1/4cm²)
Kc 400 " (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				244400	24,44
	b	2	2	2 x 10000	20000	
< 3°	c	561	561	561 x 400	224400	
5-10	a				42000	4,20
	b					
3°-7°	c	105	105	105 x 400	42000	
10-20	a				120400	12,04
	b					
7°-12°	c	301	301	301 x 400	120400	
20-50	a				458000	45,80
	b	7	7	7 x 10000	70000	
12°-26°30'	c	970	970	970 x 400	388000	
> 50	a				135200	13,52
	b					
> 26°30'	c	341	341	341 x 400	135200	
AN.S.V.					1000000	100,00
TOTAL'S						

SÍTIO URBANO DE REDECAÇÃO DA
SERRA

QUADRÍCULA Nº 4

COORDENADAS
X 752000
Y 2425000ÁREA DA QUADRÍCULA
1000 000 m²K_a 40000 m² (1 cm²)
K_s 10000 " (1/4 cm²)
K_c 400 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _s , K _c x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5 / < 3°	a					
	b				192000	19,20
	c	480	480	480 x 400	192000	
5-10 / 3°-7°	a					
	b				38800	3,88
	c	97	97	97 x 400	38800	
10-20 / 7°-12°	a					
	b				102000	10,20
	c	255	255	255 x 400	102000	
20-50 / 12°-26°30'	a					
	b	4	4	4 x 10000	40000	50,20
	c	1155	1155	1155 x 400	462000	
> 50 / > 26°30'	a					
	b				165200	16,52
	c	413	413	413 x 400	165200	
D.N.S.U.				TOTAIS	1000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DA SERRA
 QUADRÍCULA Nº 5
 COORDENADAS
 $x = 753000$
 $y = 2424000$
 ÁREA DA QUADRÍCULA
 1000000 m^2
 $K_a = 40000 \text{ m}^2/\text{ha}$
 $K_b = 10000 \text{ m}^2/\text{ha}$
 $K_c = 400 \text{ m}^2/\text{ha}$

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					
	b	1	1	1×10000	10000	
< 3°	c	198	198	198×400	79200	
					89200	8,92
5-10	a					
	b				30000	3,00
3°-7°	c	75	75	75×400	30000	
10-20	a					
	b				111600	11,16
7°-12°	c	279	279	279×400	111600	
20-50	a					
	b	6	6	6×10000	60000	
12°-26°30'	c	1264	1264	1264×400	505600	
					565600	56,56
> 50	a					
	b				203600	20,36
> 26°30'	c	509	509	509×400	203600	
TOTALS					1000000	100,00

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DA
SERRA
QUADRÍCULA Nº 6

COORDENADAS
X 752000
Y 2424000

ÁREA DA QUADRÍCULA
1000000m²

Ka 40000m² (1cam²)
Ks 10000" (1/2cam²)
Kc 400" (1cam²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Ks, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a						
	b	7	7	7 x 10000	70000	205600	20,56
< 3°	c	339	339	339 x 400	135600		
5-10	a						
	b					11200	1,12
3°-7°	c	28	28	28 x 400	11200		
10-20	a						
	b					44800	4,48
7°-12°	c	112	112	112 x 400	44800		
20-50	a						
	b	3	3	3 x 10000	30000	569200	56,92
12°-26°30'	c	1348	1348	1348 x 400	539200		
> 50	a						
	b					169200	16,92
> 26°30'	c	423	423	423 x 400	169200		
TOTAIS						1000000	100,00

A.N.S.U.

SÍTIO URBANO DE REDENÇÃO DA
SERRA
QUADRÍCULAS Nº DE 1 a 6

COORDENADAS
X
Y

ÁREA DAS QUADRÍCULAS
6 000 000 m²

K_a 40 000 m² (1 cm²)
K_b 10 000 " (1/2 cm²)
K_c 400 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c X N.º DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					958 800	15,98
	b						
	c						
< 3°	a					164 400	2,74
	b						
	c						
5-10	a					570 800	9,52
	b						
	c						
3°-7°	a					3156 000	52,60
	b						
	c						
10-20	a					1150 000	19,16
	b						
	c						
7°-12°	a					6 000 000	100,00
	b						
	c						
20-50	a						
	b						
	c						
12°-26°30'	a						
	b						
	c						
> 50	a						
	b						
	c						
> 26°30'	a						
	b						
	c						
TOTAIS						6 000 000	100,00

A.N.S.V.

TOTAIS

SÍTIO URBANO DE PARAIBUNA

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍC.

K_a 10000m² (1cm²)

QUADRÍCULA Nº 1

7 739000

1000000m²K_b 2500" (1/4cm²)

4 2411000

K_c 100" (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x N ^o DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	1	1	1 x 10000	10000	118100	11,81
	b	14	14	14 x 2500	35000		
< 3°	c	731	731	731 x 100	73100		
5-10	a					58500	5,85
	b	10	10	10 x 2500	25000		
3°-7°	c	335	335	335 x 100	33500		
10-20	a					84400	
	b	9	9	9 x 2500	22500		
7°-12°	c	619	619	619 x 100	61900		
20-50	a					194400	19,44
	b	22	22	22 x 2500	55000		
12°-26°30'	c	1394	1394	1394 x 100	139400		
> 50	a	5	5	5 x 10000	50000	499700	49,97
	b	36	36	36 x 2500	90000		
> 26°30'	c	3597	3597	3597 x 100	359700		
A.N.S.U. 44900m ²					TOTAIS	955100	95,51

SÍTIO URBANO DE PARAIBUNA

COORDENADAS

ÁREA DA AMPLIÇÃO

Ka 10000 m² (1cm²)

X 738000

1000000 m²Kb 2500 " (1/4 cm²)

Y 2411000

Kc 100 " (1mm²)

QUADRÍCULA Nº 2

CLOSSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	5	5	5 x 10000	50000	175000	17,50
	b	10	10	10 x 2500	25000		
	c	1000	1000	1000 x 100	100000		
< 3°	a	2	2	2 x 10000	20000	40600	4,06
	b						
	c	206	206	206 x 100	20600		
5-10	a					33100	3,31
	b	1	1	1 x 2500	2500		
	c	306	306	306 x 100	30600		
3°-7°	a					169700	16,97
	b	1	1	1 x 2500	2500		
	c	1672	1672	1672 x 100	167200		
10-20	a	6	6	6 x 10000	60000	581600	58,16
	b	51	51	51 x 2500	126500		
	c	3951	3951	3951 x 100	395100		
7°-12°	a					1000000	100,00
	b						
	c						
20-50	a						
	b						
	c						
12°-26°30'	a						
	b						
	c						
> 50	a						
	b						
	c						
> 26°30'	a						
	b						
	c						
TOTALS						1000000	100,00

A.N.S.U.

TOTALS

SÍTIO URBANO DE PARAIBUNA

COORDENADAS

ÁREA DA QUADRÍCULA

 K_a 10000 m² (1 cm²)

QUADRÍCULA Nº 3

X 738000

1000 000 m² K_b 2500 " (1/4 cm²)

Y 2412000

 K_c 100 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	5	5	5×10000	50000	164 000	16,40
	b	17	17	17×2500	42500		
	c	715	715	715×100	71500		
< 3°	a					53900	5,39
	b	1	1	1×2500	2500		
	c	514	514	514×100	51400		
5-10	a					26100	2,61
	b						
	c						
3°-7°	a					178500	17,85
	b						
	c						
10-20	a					548600	54,86
	b						
	c						
7°-12°	a					548600	54,86
	b						
	c						
20-50	a					548600	54,86
	b						
	c						
12°-26°30'	a					548600	54,86
	b						
	c						
> 50	a					548600	54,86
	b						
	c						
> 26°30'	a					548600	54,86
	b						
	c						
D.M.S.U., 28900 m ² (2,89%)					TOTAIS	971 100	97,11

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	7	7	7×10000	70000	174100	17,41
	b	9	9	9×2500	22500		
	< 3°	c	816	816	816×100	81600	
5-10	a					18700	1,87
	b	4	4	4×2500	10000		
	3°-7°	c	87	87	87×100	8700	
10-20	a					63600	6,36
	b	5	5	5×2500	12500		
	7°-12°	c	511	511	511×100	51100	
20-50	a					158400	15,84
	b	1	1	1×2500	2500		
	12°-26°30'	c	1559	1559	1559×100	155900	
> 50	a					556500	55,65
	b						
	> 26°30'	c	5565	5565	5565×100	556500	
ANEXO 28700 m³ (2,87%)						971300	97,13

SÍTIO URBANO DE PAROIBUNACOORDENADASÁREA DAS QUADRÍCULASKa 10000m² (1cm²)QUADRÍCULAS Nº 144X
Y4000000m²Kb 2500" (1/4cm²)Kc 100" (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	Kc, Kb, Ka x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				631200	15,78
	b					
< 3°	c				171700	4,29
	a					
5-10	b				207200	5,18
	c					
3°-7°	a				701000	17,52
	b					
10-20	c				2186400	54,67
	a					
7°-12°	b				3897500	97,44
	c					
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c					
	a					
> 50	b					
	c					
> 26°30'	a					
	b					
A.N.S.U.				TOTAIS	3897500	9744

SÍTIO URBANO DE NATIVIDADE
DA SERRA
QUADRÍCULA Nº 1

COORDENADAS
X 761 000
Y 2 412 000

ÁREA DA QUADRÍCULA
1 000 000 m²

Ka 10 000 m² (1 cm²)
Kb 2 500 " (1/4 cm²)
Kc 100 " (1 mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	5	5	5 x 10 000	50 000	238 000	23,80
	b	40	40	40 x 2 500	100 000		
	c	880	880	880 x 100	88 000		
< 3°	a	4	4	4 x 10 000	40 000	132 400	13,24
	b	12	12	12 x 2 500	30 000		
	c	624	624	624 x 100	62 400		
5-10	a					58 300	5,83
	b	1	1	1 x 2 500	2 500		
	c	558	558	558 x 100	55 800		
7°-12°	a	1	1	1 x 10 000	10 000	228 100	22,81
	b	21	21	21 x 2 500	52 500		
	c	1 656	1 656	1 656 x 100	165 600		
20-50	a					343 200	34,32
	b						
	c	3 432	3 432	3 432 x 100	343 200		
> 50	a					1 000 000	100,00
	b						
	c						
TOTALS						1 000 000	100,00

SÍTIO URBANO DE ATIVIDADE
DA SERRA
QUADRÍCULA Nº 2

COORDENADAS
X 762000
Y 2411000

ÁREA DA QUADRÍC.
1000.000m²

Ka 10000m² (1cam²)
Kb 2500 " (1/2cam²)
Kc 100 " (1cam²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5°	a					77100	7,71
	b	9	9	9 x 2500	22500		
	c	546	546	546 x 100	54600		
5-10°	a	1	1	1 x 10000	10000	36600	3,66
	b	4	4	4 x 2500	10000		
	c	166	166	166 x 100	16600		
10-20°	a					140800	14,08
	b	22	22	22 x 2500	55000		
	c	858	858	858 x 100	85800		
20-50°	a					241200	24,12
	b	9	9	9 x 2500	22500		
	c	2187	2187	2187 x 100	218700		
> 50°	a					504300	50,43
	b						
	c	5043	5043	5043 x 100	504300		
TOTALS						1000.000	100,00

A.N.S.U.

SÍTIO URBANO DE NATIVIDADE DA SERRA			COORDENADAS		ÁREA DA QUADRA	K _a 10000 m ² (1 cm ²)	
QUADRICULA Nº 3			X	Y	1000 000 m ²	K _b 2500 " (1/4 cm ²)	K _c 100 " (1 mm ²)
CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	K _a , K _b , K _c x Nº DE MEDIDAS		ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a					110600	11,06
	b	14	14	14 x 2500	35000		
< 3°	c	756	756	756 x 100	75600		
5-10	a					48400	4,84
	b	8	8	8 x 2500	20000		
3°-7°	c	284	284	284 x 100	28400		
10-20	a	2	2	2 x 10000	20000	113300	11,33
	b	9	9	9 x 2500	22500		
7°-12°	c	708	708	708 x 100	70800		
20-50	a	-				193300	19,33
	b	13	13	13 x 2500	32500		
12°-26°30'	c	1608	1608	1608 x 100	160800		
> 50	a					534400	53,44
	b						
> 26°30'	c	5344	5344	5344 x 100	534400		
ANSU					TOTAL'S	1000000	100,00

SITIO URBANO DE NATIVIDADE DA SERRA
 QUADRICULA Nº 4

COORDENADAS
 X 762000
 Y 2412000

AREA DA QUADRIC.
 1000000

Ka 10000m² (1cm²)
 Kb 2500m² (1/4cm²)
 Kc 100m² (1mm²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS		Σ DAS MEDIDAS	Ka, Kb, Kc x Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a	5	5	5 x 10000	50000	265100	26,51
	b	43	43	43 x 2500	107500		
	c	1076	1076	1076 x 100	107600		
5-10	a	2	2	2 x 10000	20000	67100	6,71
	b	9	9	9 x 2500	22500		
	c	246	246	246 x 100	24600		
10-20	a					64000	6,40
	b	5	5	5 x 2500	12500		
	c	515	515	515 x 100	51500		
20-50	a					228800	22,88
	b	24	24	24 x 2500	60000		
	c	1688	1688	1688 x 100	168800		
> 50	a					375000	37,50
	b						
	c	3750	3750	3750 x 100	375000		
TOTALS					1000000	100,00	

SÍTIO URBANO DE NATIVIDADE

COORDENADAS

ÁREAS DAS QUADRÍCULAS K_a 1000000m² (1000000m²)

DA SERRA

X

4000000m² K_b 2500 " (1/4000000m²)

QUADRÍCULAS DE LA 4

Y

 K_c 100 " (1/10000000m²)

CLASSES	NÚMERO DE MEDIDAS	Σ DAS MEDIDAS	$K_a, K_b, K_c \times$ Nº DE MEDIDAS	ÁREAS PARCIAIS	Σ DAS ÁREAS	%
< 5	a				690 800	17,27
	b					
< 3°	c				284 500	7,11
	a					
5-10	b				376 400	9,40
	c					
3°-7°	a				891 400	22,29
	b					
10-20	c				1 756 900	43,93
	a					
7°-12°	b				4 000 000	100,00
	c					
20-50	a					
	b					
12°-26°30'	c					
	a					
> 50	b					
	c					
> 26°30'	a					
	b					
	c					
ANSU						

BIBLIOGRAFIA GERAL

A - Cartografia

- ARKIN, Herbert e COLTON, R.R. - Gráficos, construção e emprego trad. Paulo Mesquita Lara, Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1946.
- BIRCH, T.W. Map, topographical and statistical, Oxford, Clarendon Press, 1964.
- BARRIER, Michele - "Les cartes clinographiques", Rennes Noréis, 40: 390-397, oct.-dec., 1963.
- BRUNET, Roger - "Les cartes des pentes", Toulouse, Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, XXXIV: 317-333, 1963.
- CHEVALLIER, R. - Photographie aérienne + panorama intertechnique Paris, Gauthier-Villars, 1965.
- DE BIASI, Mário - "Cartas de declividade: confecção e utilização" São Paulo, Universidade de São Paulo - Instituto de Geografia, 1970 (Geomorfologia 21).
- FERREIRA, Alexandre Rodrigues - Viagem Filosófica, Rio de Janeiro, Cons. Fed. de Cultura, 1971.
- FONTANGES, Gal. de - Topographie, Paris, Libr. Armand Colin, 1948
- FORD, Margaret Irene - "Notes on the development of the cartographic representation", New York, The Geographical Review : 441-456, 1933.
- GARNET, Alice - The geographical interpretation of topographical maps, George G. Harrap and Co. Ltd. London. 1955
- LIBAULT, André - Histoire de la cartographie, Paris, Chaix, s/d.
- LIBAULT, André - La cartographie, Paris, Presses Universitaires de France, 1962, Col. "Que Sais-Je?", v. 937.
- MANUAL DE CAMPANHA - C21-26-Leitura de Cartas e Fotografias Aéreas, Rio de Janeiro, Ministério da Guerra, 1957.
- MILLER, O.M. e SUMMERSON, Charles H. "Slope zone map", New York, The Geographical Review, 50:194-202, april, 1960.
- MERLIN, Pierre - La topographie, Paris, Presses Universitaires de France, 1964, Col. "Que Sais-Je?", v. 744.
- RIMBERT, Sylvie - Cartes et graphiques, Paris, Sedes, 1964.
- RAISZ, Erwin - Cartografia General, Barcelona, Ed. Omega, 1959.

- RAISZ, E. e HENRY, Joice - "An average slope map of southern, New England", New York, The Geographical Review 27 467-472, 1937.
- ROBINSON, Arthur H. - Elements of cartography, New York, Wiley International Edition, 1963.
- STRAHLER, A.N. - "Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography, New York, Bulletin of Geological Society, of America, LXIII, 1952.
- SALICHTCHEV, K.A. - Cartografia, Moscou, Ed. Escolar, 1971.
- SEIGNOBOSC, H. - Cours de topographie elementaire, Paris, Charles Lavanzelle, 1946.
- SILVESTER, Doroty - Map and Landscape, London, Philip, son Nephew LTD, 1952.
- SPEAK, P. and CARTER, A.H.C. - Map reading and interpretation, London, Lawe and Brydce Printers, 1964.
- TRICART, J. Rochefort, M e Rimbert, S. - Iniciation aux travaux pratiques de Géographie, Paris, Sedes, 1968.
- TRICART, J. Rimbert, S. e Lutz, G. Introduction a l'utilisation des photographies aériennes, Paris, Sedes, 1970.
- VAZ, Guedes - Topografia prática e agrimensura, Lisboa, Livr. Bertrand. 5/d
- TOOLEY, R.V. - Maps and map-makers, London, Bt. Batoford, Ltd., 1949.

B - Estatística

- EHRlich, Stéphane et FLAMENT, Claude - Précis de Statistique, Paris, P.U.F., 1970.
- MEYER, Paul L. - Probabilidade-Aplicações à Estatística - trad. Ruy C.B. Lourenço Filho - Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S.A., Ed. da USP., 1969.
- PEDELABORDE, Pierre - Les Mathematiques élémentaires appliquées à la Géographie Physique, Paris, Centre de Documentation Universitaire - S/D.
- SOUNIS, Emilio - Bioestatística, São Paulo, Rio de Janeiro, Cap. 10:113-124, Editora Mc Graw - Hill do Brasil Ltda, 1972.
- VESSEREAU, André, La Statistique, Paris, Presses Universitaires de France - 1964, Col. "Que Sais-Je?", v.281.

C - Estudos Históricos

- ELLIS, Myriam - "Estudos sobre alguns tipos de transporte no Brasil colonial", São Paulo, Revista de História, IV (1) : 495-516.
- ELLIS, Myriam - Contribuição ao estudo do abastecimento das áreas mineradoras no século XVIII, Rio de Janeiro, Ministério da Educação e Cultura, 1961.
- GEORGE, Pierre et al. - Les fleuves et l'évolution des peuples, Presses Universitaires de France, 1950.
- PRADO JR., Caio - Formação do Brasil contemporâneo: colônia, São Paulo, Edit. Brasiliense, 1967.
- PRADO, JR., Caio - História econômica do Brasil; São Paulo, Edit. Brasiliense, 1967.
- SCHMIDT, Carlos Borges - "Picadas e caminhos para o mar" São Paulo, Paulistânia, 27:13-15, jan.-fev., 1949.

D - Geografia Urbana

- AB'SABER, Azis Nacib - "A cidade do Salvador", São Paulo, Boletim Paulista de Geografia, 11:61-78, julho, 1952.
- ASSOCIAÇÃO DOS GEOGRAFOS BRASILEIROS - "Simpósio: o habitat urbano no Brasil. Problemas do estudo das metrópoles", São Paulo, Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros, XII:119-218 (1958-1959), 1960.
- AZEVEDO, Aroldo, "A cidade do Salvador" in Regiões e Paisagens do Brasil, Coleção Brasileira, V.274., São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1952.
- ARAÚJO FILHO, José Ribeiro de - "A vila de Itanhaém", São Paulo, Boletim Paulista de Geografia, 6:3-22, outubro, 1950.
- BRAUJEU-GARNIER, Jacqueline e CHABOT, George - Traité de Géographie urbaine, Paris, Libr., Armand Colin, 1964.
- CHABOT, George, Les villes, Paris, Armand Colin, 1952.
- GEER, Sten de - "Great Stockholm - a geographical interpretation", New York, Geographical Review XIII(4):497-506, 1923.
- FEBVRE, Lucien - "A terra e a evolução humana" in Panorama da Geografia, V. II:413-733, Lisboa, Ed. Cosmos, 1954.
- GEORGE, Pierre - Précis de Géographie Urbaine, Paris, Presses Universitaires de France, 1964.

- JAMES, Preston E. - Vicksburg, a study in urban geography", New York, The Geographical Review; XXI(2):234-243, 1931.
- JONES, Emrys - Geografia Humana, Barcelona, Col. Labor, 1966.
- LAVEDAN, Pierre - Geographie des villes, Paris, Librairie Gallimard, 1959.
- MOMBEIG, Pierre - "O estudo geográfico das cidades" in Novos Estudos de Geografia Humana Brasileira, p.33-77, São Paulo, Difusão Europeia do Livro, 1957.
- MULLER, Nice Lecoq - O fato urbano na Bacia do Rio Paraíba, Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia, 1959.
- MULLER, Nice Lecoq - "Situação atual e renovação metodológica dos estudos de Geografia Urbana no Brasil", Simpósio de Geografia Urbana, p.13-58, Rio de Janeiro, Instituto Pan-Americano de Geografia e História, 1968.
- MULLER, Nice Lecoq - III Seminário para professores de Geografia (Presidente Prudente), Série Gráfica I, São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1967.
- PETRONE, Pasquale - "O homem paulista" São Paulo, Boletim Paulista de Geografia 23:39-77, julho, 1956.
- SANTOS, Milton - "Contribuição ao estudo dos centros de cidades: o exemplo da cidade do Salvador", São Paulo, Boletim Paulista de Geografia, julho, 1959, 32:17-30.
- SILVA, Armando Correa da - "O sítio urbano de São Sebastião: primeiros estudos". São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1971, (Aerofotogeografia - 5)
- SMAILLES, Arthur E. The Geography of Towns London, Hutchinson University Library, 1966.
- SORRE, Max - Fondements de la Géographie Humaine- Tomo III. A. Collin 1943
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - Plano Diretor de Mauá, Relatório.

E - Geomorfologia

- AB'SABER, Aziz Nacib - "O quaternário na Bacia de Taubaté: estado atual dos conhecimentos", São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970 (Geomorfologia 7) .
- AB'SABER, Aziz Nacib - "Geomorfologia de uma linha de quedas apalachiana típica do Estado de São Paulo", São Paulo, Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros (1952-1953), 1955, V.VII (1):27-55.

- AB'SABER, Aziz Nacib - "Contribuição à Geomorfologia do Litoral Paulista", Rio de Janeiro - Revista Brasileira de Geografia, ano XVII, nº1, p.3-48, 1955.
- AB'SABER, Aziz Nacib - "As boçorocas de Franca" - Franca, Revista da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Franca, dez.1968, 1(2):5-27.
- AB'SABER, Aziz Nacib e BERNARDES, Nilo - Vale do Paraíba, serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo, Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, 1958 (guia de excursão nº4, XVIII Congresso Internacional de Geografia).
- ALMEIDA, Flávio Fernando M. "Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista" in Geologia do Estado de São Paulo, São Paulo, Instituto Geográfico - Geológico - Boletim 41: 169-263.
- COLTRINARI, Lillian - "Traços morfológicos do sítio de Guaratinguetá e seus arredores", São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970 (Geomorfologia 21)
- DERRUAU, Max - Geomorfologia, Barcelona, Ediciones Ariel S.A., 1966.
- FRANÇA, Ary - A Marcha do café e as frentes pioneiras, Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia, 1960 (Guia de excursão nº3, XVIII, Congresso Internacional de Geografia).
- KING, Lester - "Geomorfologia do Brasil Oriental" Rio de Janeiro, Revista Brasileira de Geografia, XVIII-2:147-265 - abril, junho, 1956.
- KREBS, Norbert - Eine Karte Relieffenergie Süddeutschlands - (Gotha) Petersmanns, Mitteilungen, 68, p.49, 1922.
- LOBECK, A.R. Geomorphology, New York, Mc Graw Hill, 1939.
- MEDEIROS, Ana Maria de Souza e AB'SABER, Aziz Nacib - "Introdução à Geomorfologia da área de São José dos Campos (S.P.)", São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia 12:2-5)
- PEIXOTO, Célia Simões "Morfologia do Sítio Urbano de Salvador" São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970, (Geomorfologia 21:2-8)
- PENTEADO, Antonio Rocha - "'A ilha de São Vicente" in A Baixada Santista, S. Paulo, vol. III:11-19, Editora da Universidade de São Paulo, 1965.
- ROSA, Edla Moreira e AB'SABER, Aziz Nacib - "O sítio e o crescimento urbano de Mauá", São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia 12: 7-8)

- SANTOS, Maria Carlota Santiago dos e AB'SABER, Aziz Nacib -
"Contribuição à Geomorfologia da área de Caçapava (Est. de São Paulo) São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia 12:5-6)
- SANTOS, Rosiris da Fonseca e AB'SABER, Aziz Nacib - "O sítio urbano de Jacareí (Est. de S. Paulo), "São Paulo, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1969 (Geomorfologia 12:6-7)
- SMITH, G.H. "The relative relief of Ohio" New York, Geographical Review, april-v.25:272-284, 1935.
- SUGUIO, Kinitiro - Contribuição à Geologia da Bacia de Taubaté - Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Boletim Especial, 1969.
- TRICART, J. Principes et Methodes de la Géomorphologie, Paris, Masson & Cie, 1965.
- TRICART, Jean, ROCHEFORT, M e RIMBERT, S. - Initiation aux travaux pratiques de géographie, Paris, S.E.D.E.S., 1968.

Documentação cartográfica e aerofotos

Cartas do Departamento de Aguas e Energia do Estado de São Paulo, Levantamento parcial da Bacia do Rio Paraíba, levantamento Aerofotogramétrico efetuado pela Cruzeiro do Sul Serviço de aerofotogrametria, escala 1:10 000, 1957.

Folhas números: 18, 21, 26, 29, 40, 61, 66, 75, 152, 153, 165, 170.

Cartas do Estado de São Paulo, escala 1:250 000, Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, Projeção Polissônica, folhas de: Iguape, São Paulo, Taubaté, Campinas, Baurú, Presidente Prudente, Araçatuba, Ribeirão Preto.

Carta Hipsométrica do Estado de São Paulo - Secretaria da Agricultura Indústria Comércio do Estado de São Paulo, escala 1:1 000 000.

Carta da Araçatuba, Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, escala 1:50 000, folha SF-22-3-II-1, Projeção U.T.M.

Carta de Batucatu da Comissão Geographica e Geológica do Estado de São Paulo, escala 1:100 000

Aerofotos do Estado de São Paulo Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, escala 1:25 000.

Fotos números: 0227, 0228, 0229, 0237, 0238 (Araçatuba)

11989, 11990 (Aguas da Prata)

6038, 6039 (Apiaí)

3100, 3102 (Batucatu)

0203, 0206 (Torrinha)

11930, 11934 (Serra Negra)

9495, 9496 (Salicópolia)

940, 941, 2304, 2305 (Itú)

7992, 7993, 7994, 8488, 8489, 8490 (Franca)

ANEXOS

COMENTÁRIO SOBRE AS CARTAS DE DECLIVIDADE

Jacareí

Ao se observar a carta de declividade de Jacareí, nota-se predominância marcante do colorido amarelo, correspondente às declividades menores que 5%. São as áreas de várzeas e os níveis inferiores dos terraços terciários não muito amplos, que servem, em parte, de sítio para a cidade, localizada nesta porção, a uma altitude aproximada de 560 a 570 m.

A classe de declividade menor que 5%, inclui ainda os topos das colinas sedimentares, colos e os vales que festonam as colinas, perfazendo no total da área padrão utilizada para contagem; 70,66%.

A frequência das áreas de declividade de 5 a 10% é muito fraca, evidenciando um contato nítido entre os terraços não muito amplos e as colinas sedimentares. Atingem apenas 3,32% do total.

Com 13,64%, vamos encontrar as áreas da classe de 10 a 20%, correspondentes, juntamente com as de 20 a 50%, à porção colinosa do sítio de Jacareí.

Dentro da área padrão, há fraca ocorrência das declividades da classe acima de 50% que representam as cabeceiras de alguns córregos.

A urbanização tem possibilidade de expansão, ocupando os terraços mais próximos da Via Dutra. A trama urbana deverá ser adaptada à movimentação do relevo, principalmente na zona colinosa.

São José dos Campos

Tomamos uma área padrão não muito regular para a contagem das áreas de diferentes declividades. Dentro dela, há predomínio absoluto das declividades inferiores a 5%, com um total de 73,54%. Representam as várzeas, baixos, terraços, colinas terraceadas.

As áreas de declividades de 5 a 10%, 10 a 20% e 20 a 50%, possuem distribuição relativamente equilibrada. Mostram as bordas abruptas das colinas terraceadas em seu encontro com as várzeas, e os vales dos córregos e ribeirões bem encaixados.

Na porção NO da carta estão as colinas cristalinas que caem rápido até a várzea, formando uma estreita passagem com os baixos terraços que acompanham, grosso modo, a altitude de 550 m

Aparecem declividades superiores a 50%, na parte central da carta, circundando o grande anfiteatro possivelmente formado por um antigo meandro do Paraíba. São pouco significativas, correspondendo a 1,22% da área padrão.

Taubaté

Acentua-se a predominância das classes de pequena declividade. Na área padrão de Taubaté, as declividades inferiores a 5%, atingem 80,55%. Vemos, por vezes, a área seccionada por declividades de 5 a 10% e 10 a 20%, mostrando rupturas de declive (contatos) bem nítidas, como aparece no centro da carta e na porção sul, onde a movimentação do relevo se faz sentir pela presença das colinas cristalinas. A estas classes correspondem respectivamente 7,76% e 10,93% do total.

As duas classes restantes 20 a 50 e maiores que 50% não são significativas na distribuição das áreas, pois correspondem a apenas 0,11 e 0,05%.

Guaratinguetá

A carta de declividade de Guaratinguetá, é talvez a de mais difícil interpretação, por ser uma área "chave" dentro do Vale do Paraíba, devido a penetração do cristalino.

A distribuição das diversas classes é proporcional em comparação com as cartas anteriores e a interpretação dos fatos geomorfológicos é dificultada, por se apresentarem muitas vezes, mascaradas pela ocupação urbana.

Na área padrão utilizada para a contagem das declividades, a primeira classe ainda mantém dominância, embora com um total de 45,28% bastante inferior ao das cartas anteriores. Corresponde esse total, à pequena porção de várzea existente, baixos terraços, fundo dos vales dos córregos e ribeirões, e as porções situadas além Paraíba onde encontramos a Nova Guaratinguetá.

As classes 5 a 10 e 10 a 20%, estão equilibradas com 10,15% e 13,38%, representando baixos terraços e a colina onde a cidade teve origem.

Na porção centro-sul, encontramos forte movimentação do relevo (Bairro das Almas), com declividades de 20 a 50%, abrangendo um total de 20,62%.

A incidência de declividades superiores a 50%, sofre aumento acentuado, alcançando 7,82% do total.

Redenção da Serra

O sítio de Redenção da Serra se encontra localizado entre colinas cristalinas, o que é evidenciado na carta, pela fraca frequência da classe de menos de 5% de declividade. Os 15,98% que esta classe alcança correspondem aos vales dos pequenos córregos que correm em direção ao Ribeirão Palmital, aos terraços aluvionares por onde a cidade se desenvolve e a alguns topos e colos das colinas cristalinas.

A fraca incidência das áreas de 5 a 10% vem demonstrar um contato abrupto das colinas sobre as várzeas e terraços.

A classe de 10-20% é mais frequente que a anterior, 9,52%, com distribuição não muito homogênea, surgindo em vários níveis da compartimentação topográfica.

É flagrante o predomínio da classe 20 a 50%, com 52,60% evidenciando as características gerais do relevo da área: fortes declividades, reafirmadas pelos 19,16% correspondentes à classe de mais de 50%.

As possibilidades de expansão da trama urbana, são pequenas. Não há outra alternativa senão avançar pelos vales dos pequenos ribeirões, com traçado inteiramente irregular.

Paraibuna

Cidade do Alto Vale, localizada às margens do rio Paraibuna, em terraço cristalino onde o desenvolvimento urbano continua a se processar.

A classe de declividade dominante nesta carta, é a de mais de 50%, seguida pela de 20 a 50%, indicando contatos nítidos

e abruptos das colinas cristalinas com os terraços existentes.

As baixas declividades (menor de 5%) apresentam índice significativo dentro do conjunto, e correspondem aos dois níveis de terraços existentes, alguns colos e topos de colinas.

A passagem dos altos terraços para os baixos terraços se faz de maneira suave.

A expansão urbana é dificultada pelas condições do relevo, restringindo-se ao terraço cristalino onde a cidade teve origem.

Natividade da Serra

A primeira vista notamos uma grande faixa de declividades menores que 5%, com um sentido geral NE-SO, tendo algumas ramificações indicadoras de pequenos córregos. É a várzea, que em certos trechos se apresenta bem ampla, seguida dos baixos terraços. Cabe-lhes 17,27% da área padrão.

Comparando-se esta carta com a de Paraíba^{na}, a diferença que se nos apresenta é a concentração das áreas de declividades baixas para Natividade da Serra, em um só setor, quando em Paraíba essas áreas são dispersas.

Fracas são as frequências das classes de 5 a 10% e 10 a 20%, respectivamente com áreas de 7,11% e 9,40%.

As classes de 20 a 50% e maiores que 50% são as dominantes com 22,29% e 43,93%, mostrando a movimentação da área, e conforme a carta evidencia, contatos abruptos das colinas com as várzeas e terraços, principalmente na margem direita do rio do Peixe, porção Norte da carta.

BIBLIOTECA
GEOGRAFIA - FFLCH
USP

28221

A digitalização deste documento foi possível graças ao investimento do Programa de Pós-graduação em Geografia Humana (PPGH-FFLCH-USP) e realizada com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Essa ação integra as atividades de comemoração dos 50 anos do PPGH no ano de 2021. Para mais informações sobre o PPGH e sua história, visite a página do programa: <http://ppgh.fflch.usp.br/>.