**INTRODUÇÃO AO USO DE SISTEMA
CLASSIFICATÓRIO PELO COEFICIENTE
DE SIMILARIDADE NA ANÁLISE DE
DADOS DE ÁREA URBANA OBTIDOS
POR FOTOINTERPRETAÇÃO**

ENSAIO METODOLÓGICO

VINCENZO R. BOCHICCHIO

INTRODUÇÃO AO USO DE SISTEMA CLASSIFICATÓRIO
PELO COEFICIENTE DE SIMILARIDADE NA ANÁLISE
DE DADOS DE ÁREA URBANA OBTIDOS POR FOTO-IN-
TERPRETAÇÃO

ENSAIO METODOLÓGICO

VINCENZO R. BOCHICCHIO

Tese de Doutorado apresen-
tada a Faculdade de Filoso-
fia, Ciências e Letras de
Presidente Prudente.

S ã o P a u l o

1 9 7 3

À Solange minha esposa pela sua
infinita paciência e compreensão.

CONTEÚDO

	Págs.
Prefácio	
1. Introdução	1
2. Objetivos da pesquisa	5
3. Proposição do problema	7
3.1. Situação atual dos estudos relativos ao tema	8
3.2. Seleção das áreas de pesquisa	13
3.2.1. Preparação da fonte primária dos dados	
3.2.2. Condições geográficas e sócio-econômicas das áreas-amostra	
3.3. Possibilidades e limitações do trabalho	22
3.3.1. Análise crítica sobre a confiabilidade e significância do sistema de coleta de dados	22
3.3.1.1. Fatores limitantes na obtenção de informações na pesquisa de campo (processo contato)	24
3.3.1.2. Fatores limitantes na obtenção de informações na foto-interpretção (processo não-contato)	25
3.4. Critérios de escolha das variáveis de mensuração do problema proposto	30
3.4.1. Limites do sistema de seleção das variáveis	30
3.4.2. Transformação semi-quantitativa e codificação das variáveis selecionadas	31
3.4.2.1. Análise crítica da formação codificada das variáveis da pesquisa de campo	33
3.4.2.2. Análise crítica da formação codificada das variáveis da foto-interpretção	50
4. Desenvolvimento do trabalho	61
4.1. Organização da pesquisa	61
4.1.1. Montagem do sistema de aquisição dos dados	62
4.1.2. Estabelecimento das fichas padrão para a pesquisa de campo e foto-interpretção	63

	Págs.
4.1.3. Determinação da sub-amostra e localização específica das áreas de pesquisa	65
4.1.4. Crítica dos resultados obtidos na pesquisa dos dados	67
4.2. Tratamento da informação	73
4.2.1. Características e definição do coeficiente de similaridade utilizado (SOKAL-MICHENER)	75
4.2.2. Produto resultante do processamento dos dados: matriz de similaridade e dendrogramas	81
5. Análise dos resultados	85
5.1. Comparabilidade entre os resultados verificados na pesquisa de campo e na foto-interpretação por intermédio da matriz de similaridades e dos dendrogramas	86
5.2. Possibilidades de transformação do coeficiente de similaridades, através da cartografia geográfica, em representação do fato urbano	97
6. Conclusões	101
Bibliografia	107
Anexos	

PREFÁCIO

Uma pesquisa não é trabalho individual, mas coletivo. A circunstância da autoria apenas ressalta a responsabilidade daquele que tomou a si a incumbência de realizá-la, coordenando todas as etapas de sua elaboração.

Nada teria sido feito se não contássemos com a participação de pessoas e entidades no suporte de nossas ambições. A elas queremos externar nominalmente nosso profundo agradecimento pela participação, em diferentes níveis e momentos, neste trabalho, particularmente ao Prof. Dr. José Ribeiro de Araujo Filho, pela compreensão e atitude amigável ao aceitar-nos como seu orientando, nesta tese de doutoramento, e incansável estimulador de nossa carreira universitária; ao colega e amigo Prof. Gil Sodero de Toledo, pelas longas e produtivas discussões conceituais e operacionais efetuadas durante todo o transcurso deste trabalho, vivendo e sofrendo conosco as alegrias e os infortúnios passados; delas surgiram muitas e valiosas sugestões que aproveitamos na elaboração do presente trabalho. Apesar da ausência não poderíamos omitir a participação indireta, porém profunda em nossa formação, do Prof. Dr. André Libault, com quem iniciamos nossa atividade cartográfica e a quem devemos nosso interesse pelos métodos quantitativos.

Ao INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais agradecemos a oportunidade do longo e produtivo estágio de formação especializada em sensoriamento remoto, onde forjamos o presente trabalho, imbuídos pelas novas idéias e apoiados pela excelente infra-estrutura dessa instituição, que nos forneceu, inclusive, a matéria prima deste trabalho: as fotografias aéreas da cidade de São Paulo; registramos portanto nosso maior reconhecimento ao seu diretor, Dr. Fernando de Mendonça e ao então gerente do Projeto SERE, Engenheiro Edson Teracini.

Cabe destaque especial à desinteressada e intensa colaboração que recebemos, na pesquisa dos dados de campo, das alunas do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, Tereza Galloti Florenzano, Sandra Lencioni,

Blanche Marie Gabrielle de Bonneval, Tomiko Takara, Lus~~anil~~-de Dantas Castro e Regina Aparecida Zanon, todas lideradas pela licenciada Arlete Moysés Rodrigues, cujo trabalho de organização, formatação e crítica dos dados coletados, foi extraordinário, acompanhando cada passo da pesquisa, o que nos transmitiu grande confiabilidade nos resultados.

Na pesquisa pela foto-interpretação contamos com a participação das licenciadas Maria Helena Arroyo e Vera Lucia Caldini, que desenvolveram pacientemente a longa e cuidada leitura das imagens, completando brilhantemente a coleta das informações necessárias a este estudo.

Aos colegas de disciplina, Profa. Margarida M. de Andrade e Prof. Renato Herz pelo apoio dado ao curso de nossa responsabilidade durante o período final deste trabalho, minimizando nossa participação, também nosso reconhecimento. Coube ainda ao Prof. Renato Herz, nos oferecer sua valiosa colaboração na preparação de desenhos, fotografias e reproduções, de cuja larga experiência no assunto pudemos usufruir.

Contamos ainda com a participação do engenheiro Luiz Eduardo Penna, do ITA, em São José dos Campos no desenvolvimento do programa de computador utilizado neste trabalho, bem como de seu processamento, e com o qual convivemos e apreendemos muito durante o longo período de tempo, desta pesquisa.

E mais uma vez tivemos a satisfação de usufruir da amizade e competência de Dna. Hermínia Muzanek, bibliotecária dos Departamentos de História e Geografia da USP, que coordenou a datilografia e impressão do texto, com a presteza e cuidado que lhe são peculiares, garantindo a confecção final deste trabalho, no que foi muito auxiliada pela Srta. Lúcia Musenek, a quem também agradecemos a colaboração.

Lembrando nominalmente aqueles que colaboraram conosco mais de perto, arriscamos deixar de citar colegas, alunos, ex-alunos e amigos que em diversos momentos demonstraram seu interesse; a todos encaminhamos também nosso maior respeito e agradecimentos, desculpando-nos pela involuntária omissão.

1. INTRODUÇÃO

Os esforços desenvolvidos no âmbito dos estudos relativos ao fenômeno urbano, têm sido consideráveis em todo o mundo, principalmente nos últimos anos, quando se observa uma intensa e crescente urbanização da humanidade, como fato consumado e irreversível.

O agravamento dos problemas que afetam as cidades, sobretudo os aglomerados metropolitanos, tendenciosamente futuras megalópolis, hoje atinge, de maneiras diversas, cada cidadão. O crescimento desenfreado e incontrolável verificado nas grandes cidades de hoje, tem levantado a questão freqüente e imperativa, da intervenção institucional como fator limitante do processo de desenvolvimento dessas áreas urbanas. A partir dessa possibilidade, sob as mais variadas formas e assumindo as particularidades de cada regime político e sócio-econômico, em quase todos os países, desenvolvidos ou não, vem se multiplicando a atividade em torno do "planejamento urbano", embora tardiamente na maioria dos casos, na tentativa de reorganizar as estruturas urbanas combalidas e inadequadas pela macrocefalia da metrópole moderna. As previsões mais avançadas sobre a vertiginosa evolução das cidades, prognosticadas durante a primeira metade deste século, quando já se vislumbrava o problema, não faziam crer, entretanto, que atingiríamos ainda neste mesmo século situação tão crítica e a tal ponto preocupante, que vem dirigindo a atenção dos estudiosos e até das populações apreensivas por razões do desequilíbrio ecológico provocado pela ambiciosa ação antrópica. Na formação das cidades, a impositiva substituição da paisagem natural pelas construções, que ocupam cada vez mais extensas áreas de concreto e asfalto, vem causando alterações sensíveis ao meio ambiental, com prejuízos evidentes para a própria sobrevivência do homem. Aos perigos, cada vez mais agudos, da poluição atmosférica, sonora e da água, trazidos por um progresso necessário em busca de um conforto discutível, acrescentam-se todos os tipos de tensões e ansiedades ocasionadas pela insuficiente infraestrutura de serviços urbanos das grandes cidades, provocadas pelo contínuo aumento de solicitações de populações urbanas,

em impressionante crescimento vegetativo e migratório. Relacionado diretamente a este último fato, agravam-se as deficiências no setor habitacional, pois a carência de moradias para essas populações em grande parte despreparadas social e economicamente, para assumir a responsabilidade do custo da propriedade imobiliária, obrigam-na a marginalizar-se gerando seus próprios núcleos sub-habitacionais (favelas, por exemplo) ou se aproveitando das zonas decadentes, ocupando-as densamente em condições precárias, formando verdadeiros "ghetos", comuns hoje, nas grandes metrópoles.

Nesta rápida visão, pouco alentadora, da paisagem urbana moderna, propõe-se a questão permanente de como enfrentar os problemas vitais de uma cidade, para que ela não venha a transformar-se em lugar, humanamente impossível, de habitar-se. Para tentar responder, o homem tem procurado conhecê-la através de todos os meios disponíveis a seu alcance convertendo-a em verdadeiro laboratório de pesquisas. Na sua incessante busca das soluções, nem sempre os resultados têm sido satisfatórios, quase sempre porque a complexidade de situações que envolvem-na, tornam-se obstáculos à compreensão dos fatos que possibilitem orientar as decisões a serem tomadas em seu benefício. "A cidade é difícil de estudar e de compreender. É necessário captar a perspectiva de muitas atividades humanas e seus conteúdos. A existência humana depende de um intrincado tecido de fatores e forças: realidades físicas (por exemplo, espaço, edifícios, população) que estão intimamente ligadas à realidade social (por exemplo, opinião pública, comunicação, instituições, leis)." (REISSMAN, 1970).

Essa dificuldade de percepção das simultâneas ocorrências que envolvem o cotidiano de uma cidade, vem desafiando a capacidade intelectual e tecnológica do homem, que procura incessantemente criar condições favoráveis para penetrar profundamente no âmago da questão, desenvolvendo técnicas e métodos de análise, cada vez mais sofisticados e complexos. O indeterminado grau de subjetividade atribuído aos valores de uma observação, vem sendo modificado por novos meios de mensuração e análise mais objetivos, apoiados em princípios físicos comprovados, que transformaram os fatos reconhecidos por seus

padrões formais e habituais em novas informações, ampliadas pela descoberta de propriedades que aprofundaram o conhecimento em dimensões jamais alcançadas. O desenvolvimento de equipamentos capazes de captar à distância (sensores remotos), informações da superfície da terra, ora fixando a imagem transportada por aparelhos ópticos sobre películas foto-sensíveis (fotografia aérea convencional, multi-espectral, "scanners", etc.), ora gravando esses mesmos dados na forma de sinais eletrônicos de alta definição em fitas magnéticas ("spanners", radar, TV, etc.), abrangem hoje, faixa de espectro eletromagnético que extravasou os limites estreitos de capacidade da visão humana. Esta capacidade, que se situa na porção 0,4 a 0,7 microns de comprimento de onda, extremamente diminuta se comparada com toda a extensão do espectro, provocaram sensíveis alterações na concepção dos trabalhos referentes à interpretação da realidade. Ao mesmo tempo, o crescente progresso dos sistemas computacionais e sua vulgarização entre os usuários, cada vez em maior número, nos meios científicos, representou conquista das mais significativas da tecnologia, e única capaz de assimilar os complexos e extensos cálculos necessários à solução dos problemas cujas proposições comportam centenas ou milhares de dados, qualitativos e/ou quantitativos, seja nas ciências puras, seja nas ciências aplicadas e humanas.

Neste trabalho propõe-se exatamente, demonstrar as possibilidades de utilização desses novos instrumentos de medidas, no campo da ciência geográfica e/ou afins, adotando como exemplo de experimentação metodológica, uma de suas divisões mais interessantes, atrativas e problemática: o estudo do espaço urbano através a análise de suas características morfológicas, intra-estruturais e sócio-econômicas.

A cidade de São Paulo foi escolhida circunstancialmente, como amostra de área urbana propícia, para fornecer os dados indispensáveis à construção do modelo causal que permitisse organizar a pesquisa de acordo com os objetivos a serem alcançados. A composição dos dois processos de coleta de dados, pesquisa de campo e foto-interpretação, representou longo e paciente trabalho de preparação, cujo processamento por computador fornecerá resultados que poderão ou não comprovar

as hipóteses do trabalho. Ele não visa, "a priori", apontar e/ou solucionar questões específicas da metrópole paulistana, mas apenas utilizá-la na definição do método, que espera-se, possa ser de utilidade, aceito como um novo sistema de aquisição e interpretação de dados de áreas urbanizadas.

2. OBJETIVOS DA PESQUISA

Este trabalho baseia-se essencialmente no estudo da estrutura das informações endógenas de área urbana pela adoção de novas técnicas de aquisição dos dados através meios indiretos (não-contato) utilizando fotografias aéreas, em oposição aos exaustivos processos de pesquisa de campo (contato). Trata-se de apontar novos caminhos na conquista das informações necessárias à melhor compreensão da cidade, organismo complexo, composto de unidades menores extremamente diferenciadas internamente e entre si, que raramente são utilizadas como indicadores representativos do conjunto a que pertencem.

A simultaneidade dos problemas que interagem numa área urbana, torna difícil, lenta e onerosa qualquer tentativa de pesquisa de tais elementos, levando o pesquisador, nos métodos convencionais, a eleger variáveis consideradas mais significativas a partir de modelos empíricos e de experiências nem sempre comprovadas. Quase sempre inexiste outra alternativa senão a de assumir uma, na melhor das hipóteses, algumas poucas variáveis, que lhe permitirão estabelecer os relacionamentos quantitativos e qualitativos. Dessa forma, muitos componentes importantes, nem mesmo cogitados em função da dificuldade de assimilação, ficam "a priori" eliminados pela total impossibilidade de virem a participar coherentemente da análise, nos processamentos manuais limitados e de pequeno alcance.

A partir dessas premissas básicas definiram-se os seguintes objetivos a serem alcançados por esta pesquisa:

- A - Demonstrar a possibilidade de assumir, na montagem de um sistema de informações urbanas, o maior número possível de variáveis qualitativas e quantitativas, transformáveis em valores normalizados passíveis de tratamento computacional.
- B - Determinar, implicitamente, a potencialidade do processo não-contato, através fotografias aéreas

de grande escala como meio suficientemente capaz de fornecer dados de área urbana, com qualidade e precisão pelo menos comparáveis, àqueles obtidos por processo contato na pesquisa de campo.

- C - Definir o procedimento metodológico, visando o estudo de áreas urbanas, da análise multivariável pela elaboração da matriz de similaridade e respectivos dendrogramas originados da formatação de dados semi-quantitativos codificados em estado-binário.
- D - Avaliar o grau de significância do coeficiente de similaridade, pela seleção das variáveis físicas e sócio-econômicas, que interessam à caracterização espacial do fato urbano.
- E - Verificar a validade da utilização da análise de grupos obtidos pelo coeficiente de similaridade, como classes significativas para aplicar na representação cartográfica do uso do solo urbano, e que supere o nível de predominância apresentado por esse tipo de carta temática.

3. PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

A determinação dos parâmetros desta pesquisa está condicionada às respostas que são esperadas de um trabalho que pretende mostrar a viabilidade de emprego de novas técnicas de aquisição de dados no estudo de áreas urbanas, bem como seu tratamento por intermédio de processos computacionais.

Para tanto foi preciso estabelecer os limites de abrangência de área urbana pesquisa, as formas de captação dos dados e a maneira de processá-los.

Neste capítulo são tratados os assuntos pertinentes à compreensão e aos preparativos necessários para o desenvolvimento dos objetivos a serem atingidos, citando-se rapidamente a situação atual dos estudos relativos ao tema no intuito de mostrar o grau de interesse do assunto. A seguir discute-se das possibilidades e limitações do trabalho para estabelecer suas condições de alcance e profundidade definidas segundo os processos e técnicas de coleta de dados. Para completar apresentam-se os critérios de escolha das variáveis de mensuração do problema proposto, caracterizando-as e justificando sua utilização, assim como conferindo-lhes sua codificação de acordo com o sistema de medida escolhido (estado-binário).

3.1. SITUAÇÃO ATUAL DOS ESTUDOS RELATIVOS AO TEMA

Seria tarefa penosa, quase impossível tentar aqui apresentar a retrospectiva, mesmo parcial, dos estudos sobre áreas urbanas em seu sentido mais amplo (geográficos, sociológicos, arquitetônicos, e urbanísticos, e outros) através a análise de seu processo e evolução no tempo, apenas com finalidades de simplesmente definir a posição e o interesse, deste trabalho, nessa conjuntura. Do muito que já se falou e escreveu a respeito, a abordagem deste ítem pretende somente constatar a ocorrência, limitando-se a apontar o desusado interesse despertado nestes últimos tempos, motivado talvez pela conquista de elevada tecnologia posta à disposição do homem e que tem trazido substanciais modificações na maneira de encarar a pesquisa de modo amplo, em particular àquelas dirigidas às áreas urbanas. Assim colocado, o problema fica restrito apenas aos aspectos de modernização dos estudos urbanos, lugar em que se pode enquadrar a presente pesquisa.

Dois aspectos distintos, embora convergentes, podem ser destacados nesta análise:

a) Estudos referentes ao uso da fotografia aérea (sensor remoto passivo) como excepcional meio de aquisição de informações fornecidas pela prática de foto-interpretação visual (utilizada neste trabalho) e a automática.

Embora a fotografia aérea utilizada nos estudos de área urbana tenham se iniciado com a própria introdução dessa técnica no início deste século, os primeiros trabalhos de valor sistemático e metodológico são devidas a geógrafos norte-americanos (BIRDSEYE, 1940: "Stereoscopic Photographic Mapping" *Annals of the Association of American Geographers*, 30(1):1-24. Anteriormente outros geógrafos (LEE, 1920: "Airplanes in geography", *Geographical Review*, 10:313 e JOERG, 1923: "The use of airplane photography in city geography", *Annals of the Association of American Geographers*, 13:211) já haviam percebido as possibilidades de foto-interpretação nas pesquisas urbanas.

Após a Segunda Guerra Mundial, época esta em que, a foto-interpretação de modo geral, se consagrou, transcorreu um período de grande produção e de divulgação em quase todos os

países do mundo, principalmente devido à adoção da fotografia aérea, definitivamente, no campo da cartografia de base (topográfica e cadastral). O exponencial crescente aumento das "manchas" urbanas e seus inevitáveis problemas, provocados pelo adensamento excessivo das populações, sugeriu o uso da fotografia aérea como instrumento de medição do fenômeno de urbanização e até mesmo de sua identificação sócio-econômica pelo uso desses indicadores. Conferiu-se mesmo a esses estudos a denominação de "foto-sociométricos" que foi devido a WITTENSTEIN (1954) com seu artigo "Photo-Sociometrics - The Application of Aerial Photography to Urban Administration and Planning Problems", Photogrammetric Engineering, 20:419-427. Muitos outros trabalhos, nessa linhagem sucederam-se então. Passava-se da foto-interpretação descritiva para outra grandemente indutiva, ainda porém ao nível das considerações empíricas e subjetivas.

Em 1960 é publicado o "Manual of Photographic Interpretation", pela American Society of Photogrammetry, representando uma das mais completas obras já executadas nessa área, até hoje. Nele, a parte concernente à aplicação em áreas urbanas (Capítulo 12) esteve a cargo de WRAY e colaboradores, no excelente artigo "Photo-Interpretation in Urban Area Analysis", que estabelece um marco divisório indiscutível sobre o assunto. Contemporaneamente, após a introdução dos novos conceitos de sensoriamento remoto e da melhoria substancial dos equipamentos fotogramétricos, bem como dos materiais fotográficos (emulsões em tricromia, falsas cores, infra-vermelho, etc.), ampliaram-se para dimensões inusitadas suas possibilidades de captação de informações. São de extraordinário valor histórico e científico, por exemplo, os "Proceedings of the Symposium on Remote Sensing of Environment" realizados e publicados pela University of Michigan (Ann Arbor), nos quais acompanha-se o período da mais recente evolução dos estudos referentes à fotogrametria e à foto-interpretação aplicadas segundo a moderna tecnologia, inclusive a da interpretação automática da imagem ("pattern recognition"), agora atingindo o nível orbital. Nessas mesmas duas décadas, outros centros, além dos norte-americanos, produziram substancial

literatura a respeito, destacando-se franceses, alemães e holandeses.

Enfim, tanto nos Estados Unidos, indiscutivelmente pioneiros, como nos países europeus mais avançados, a fotografia aérea ocupa hoje lugar de grande destaque nas pesquisas de informação das áreas urbanas.

A bibliografia desta pesquisa, embora incompleta, apresenta uma amostra razoável dos títulos mais recentes sobre a aplicação da foto-interpretção na análise do fato urbano.

Não pode ser omitida, dada sua relevância, a participação direta, de universidades, centros de pesquisas, publicações especializadas e da Associação Internacional de Fotogrametria (ISP - International Society of Photogrammetry) no processo de divulgação dos métodos da foto-interpretção, nas quais várias delas cuidam especialmente de problemas urbanos.

b) Estudos referentes aos recentes progressos alcançados na análise dos dados urbanos, pela aplicação das modernas teorias dos modelos e sistemas, possibilitada pela inimaginável potencialidade dos métodos computacionais.

Estes estudos bem mais recentes do que a foto-interpretção, estão diretamente relacionados em sua evolução ao próprio desenvolvimento verificado na área da computação eletrônica. De fato, embora os problemas urbanos fossem conhecidos em sua essência e magnitude das ocorrências que caracterizam essas áreas, não podiam ser estudadas sob o prisma da realidade complexa que as cercavam. Isto devido à incapacidade humana de assimilar tantos valores ao mesmo tempo, explicando-os segundo o correlacionamento das múltiplas variáveis que compõem o problema.

As pesquisas nessa área têm sido frutíferas e promissoras, cujos resultados não podem ainda ser considerados definitivos, uma vez que faltam condições de avaliação mais precisas pela própria inadaptabilidade do homem ao sistema que ele mesmo construiu. Em outras palavras, o uso dos computadores,

obrigou a criação de linguagens específicas, verdadeiros "ídiomas", com os quais é possível conviver com a máquina. E a lógica desta, embora determinada pelo próprio homem, não foi ainda totalmente absorvida por ele mesmo, seja por incapacidade, seja porque sua lógica é outra, recusando-se assim a admitir as respostas que lhe são oferecidas dentro dos novos parâmetros.

A específica atuação de pesquisas ligadas aos problemas urbanos que utilizaram esses conceitos e técnicas não datam de mais de 20 anos. Também neste assunto predominam os trabalhos norte-americanos, através de expressivas publicações sobre a aplicação em pesquisa operacional e simulação em análise urbana. Dos mais recentes trabalhos, KILBRIDGE e colaboradores (1970) desenvolveram excelente e bastante representativa pesquisa metodológica ("Urban Analysis", Division of Research of the Harvard Graduate School of Business Administration) onde, por técnicas de simulação constroem-se modelos teóricos, dos vários aspectos concernentes a uma metrópole. Da mesma época o trabalho de STEINITZ & ROGERS (1970) apresenta interessante perspectiva da aplicação desses métodos utilizando área geográfica-amostra (Boston) para estudar modificações prováveis relativas ao crescimento da área urbana ("A system Analysis Model of Urbanization and Change", Massachusetts Institute of Technology). Outra obra muito discutida, porém de grande valor metodológico é devida a FORRESTER (1969), que, utilizando intensamente os modelos simulados, desenvolve a teoria da dinâmica urbana ("Urban Dynamics", Massachusetts Institute of Technology) através seleção de variáveis altamente significativas do fato urbano, analisa a estrutura, o crescimento e declínio da cidade-teórica, projetando, da data base, a situação para os próximos 50 anos.

Alguns sugestivos títulos extraídos das referências anotadas nessas obras, dão idéia dos assuntos tratados, todas aplicando metodologia de modelos, sistemas e pesquisas operacionais perfazendo uma amostra significativa da produção atual ZWICK (1963): "Systems Analysis and Urban Planning"; LOWRY (1964): "A Model of Metropolis"; SCHLAGER (1964): "Simulation Models in Urban and Regional Planning"; HERBERT & STEVENS (1960): "A Model for the Distribution of Residential Activity in Urban

Areas"; FORRESTER (1967): "Principles of Systems"; HARRIS(1966): "The Uses of Theory in the Simulation of Urban Phenomena". Michigan State University. Institute for Community Development and Services (1961): "Automated Data Processing.- Its Application to Urban Planning"; THOMAS & MARBLE (1965): "The Use of Remote Sensors in Urban Information Systems".

Os poucos trabalhos citados aqui obviamente não dão a idéia senão aproximada daquilo que já é possível realizar com o apoio dos computadores, e não esgotam o assunto.

Nossa modesta atuação nesse processo, através desta pesquisa, tentará ligar dois elementos básicos do sistema proposto, estabelecendo o interface entre o método de aquisição de dados urbanos pela fotografia aérea e sua análise através de programa computacional, cuja experiência passamos a relatar.

3.2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DAS ÁREAS DA PESQUISA

3.2.1. Preparação da fonte primária dos dados

A escolha das áreas de estudo em São Paulo, utilizada como cidade padrão desta pesquisa, foi orientada segundo uma amostra estratificada aleatória, tendo em vista as finalidades principais propostas neste trabalho, e na qual foram adotados os seguintes critérios:

- existência de material aerofotogramétrico sobre a área urbana padrão, de qualidade compatível com os objetivos da pesquisa, tomadas em data igual ou próxima à pesquisa de campo, pois delas depende todo o trabalho;
- significância geográfica, quanto à localização no espaço urbano e suas particularidades intrínsecas de ocupação temporal no processo evolutivo contínuo, próprias dos aglomerados metropolitanos;
- caracterização pré-estabelecida, de tipologia suficientemente diferenciada entre as áreas-amostra, em relação aos aspectos físicos e sócio-econômicos da ocupação do solo urbano, com ênfase ao uso residencial;
- dimensionamento espacial compatível com o método a ser empregado e de acordo com a estrutura prevista para a análise dos dados para estabelecer o confronto — foto-interpretação X pesquisa de campo;
- quantidade mínima suficiente de unidades de informação para permitir o melhor ajuste estatístico do modelo e oferecer condições de interpretação de valor geográfico e/ou cartográfico aos dados obtidos pela foto-interpretação.

Para que o nível das informações, definidas por este trabalho, fossem atingidas adequadamente pela documentação aerofotogramétrica, planejou-se cuidadosamente esta missão,

cercando-a de detalhes técnicos e operacionais suficientes para produzir imagens que contivessem dados indispensáveis à melhor interpretação dos elementos componentes da paisagem urbana e pertinentes às variáveis qualitativas e quantitativas selecionadas para a correlação de seus atributos.

Esta parte requereu muita atenção, pois é sobejamente conhecida a dificuldade de executar missões aerofotogramétricas sobre áreas densamente urbanizadas, em especial na cidade de São Paulo, onde muitos fatores negativos cooperam para reduzir a eficiência dos voos e dos seus resultados. Entre eles, destacam-se principalmente, as condições atmosféricas adversas no ano e no dia (muita nebulosidade com elevado índice de cobertura de nuvens), intenso tráfego aéreo provocado pelo aeroporto de Congonhas e Marte, alto índice de poluição em certas áreas ("fog") que provoca adensamento de materiais em suspensão no ar diminuindo a nitidez da imagem fotográfica (função de filtro), além do próprio fato de se tratar de área urbana onde se concentram edificações de grande porte que acarretam sérios problemas de refletividade e de ordem geométrica às imagens.

Outro elemento de importância não descurável, está ligado à escolha do material sensível empregado, pois dele dependerá o grau de profundidade esperado na análise da imagem. A emulsão pancromática (branco-e-preto) dará respostas radiométricas dentro da faixa do espectro eletromagnético visível (0,4 a 0,7 microns de comprimento de onda) transferindo para a camada sensível as imagens obtidas pela câmara fotográfica (sistema óptico), as cores dos objetos transformados em níveis de cinza comparáveis com os respectivos comprimentos de onda. As emulsões tricromáticas por sua vez permitem reproduzir as cores tais como elas são quando se trata de filmes coloridos naturais (tipo Ektachrome) ou em cores convencionais, quando se trata de filmes para falsas cores (do tipo Ektachrome Infra-red). Em ambos os casos é indiscutível o aumento substancial das informações contidas e perceptíveis nas imagens assim reproduzidas, se comparadas com as branco-e-preto. Por tratar-se de tecnologia mais sofisticada, logicamente os processos são mais complexos e portanto mais onerosos. A partir desse

estágio de aplicação entramos no domínio do sensoramento remoto propriamente dito, onde as condições espectrais dos corpos passam a ter primordial importância, desde passamos a agir em porções do espectro eletromagnético fora do alcance e capacidade de nossa visão (ultravioleta, infra-vermelho distante, micro-ondas, etc.).

Procurando atender esses requisitos, propusemos um plano de coleta de dados apoiado nas imagens aerofotográficas, obtidas a partir de levantamento programado e de tal forma otimizado, que, atingisse os alvos previstos em poucas linhas de vôo sobre a cidade de São Paulo, conforme pode ser verificado na figura 1. A análise detalhada e cuidadosa de todo material obtido (aproximadamente 88 quilômetros de linha de vôo abrangendo mais ou menos 154 quilômetros quadrados) foi realizada após a verificação e controle da qualidade de vôo através montagem das fotos e seu devido relacionamento com o terreno (reconhecimento das linhas de vôo sobre planta da cidade - Geomaps, 1:20.000, 1970).

A tabela abaixo apresenta as especificações referentes à missão aerofotogramétrica (Missão São Paulo), da qual foram extraídas as fotos que abrangem as áreas-amostra desta pesquisa:

Linhas de vôo	Código das Fotos	Início e Fim da Linha de vôo no terreno	Nº de fotos
1	7903 - 7914	Jardim Guedala - Luz	12
2	7916 - 7929	Brás - Cidade Jardim	14
3	7932 - 7946	Morumbi - Moóca	15
4	7949 - 7958	Guarulhos - Horto Florestal	10
5	7960 - 7966	Freguesia do Ó - Jaguaré	7
6	7968 - 7979	Osasco - Campo Belo	12
7	7982 - 7993	Santo Amaro - Diadema	12
8	7995 - 8006	S. Bernardo do Campo - V. Prudente	12
9	8008 - 8018	Vila Ema - Vila Matilde	11

T O T A L

105

Obs.: Esta missão foi realizada pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), de São José dos Campos, em 29 de novembro de 1972.

linhas de vôo do levantamento aerofotogramétrico
 a Missão São Paulo (INPE, novembro 29, 1972)

Não sendo empregado neste trabalho, metodologia " lato sensu", de sensoriamento remoto (dados obtidos pelo estudo das propriedades espectrais dos corpos, mensuráveis na imagem e no terreno) são utilizadas simplesmente, aerofotografias de emulsão pancromática de alta-sensibilidade, para foto-interpretacão visual. Sua escolha foi baseada nas seguintes razões:

- a) os níveis de informação desejáveis das imagens são suficientemente fornecidas pelas emulsões pancromáticas;
- b) por tratar-se de pesquisa metodológica a ser comprovada e visando aplicação extensiva "a posteriori" optou-se pela tecnologia mais econômica.

Na seleção final das imagens aerofotogramétricas ficaram estabelecidas três áreas-amostra (Fig. 2), devidamente definidas em função das exigências previstas pelo desenvolvimento requerido na pesquisa, transformadas agora nas imagens geradoras dos dados referentes à morfologia e estrutura da ocupação do espaço urbano da cidade de São Paulo. São elas:

Área 1	- Jardim Guedala	- Foto nº 7903*
Área 2	- Jardim da Aclimação	- " " 7941
Área 3	- Vila Formosa	- " " 8011

As características particularizadas dessas áreas serão alvo de análise detalhada, de um ponto de vista temporal e espacial, como subsídios às justificativas que levaram a adotá-las como amostragem suficientemente significativas para aplicar essa nova experiência metodológica. Sobretudo, dessa demonstração prévia, pretende-se encontrar novos caminhos que levem à melhor compreensão do amplo e complexo problema do processo de urbanização das cidades.

* A citação de apenas uma aerofoto por área não exclui a existência dos seus pares estereoscópicos, um dos mais importantes meios de obtenção dos dados largamente utilizados neste trabalho.

Localização das áreas de estudo em São Paulo

- 1 Jardim Guedala
- 2 Aclimação
- 3 Vila Formosa

3.2.2. Condições geográficas e sócio-econômicas da área-amostra

A dependência maior, para atribuir algum valor a este trabalho, reside na melhor escolha que se fizer, das amostras de áreas urbanas suficientemente representativas da realidade daquele universo. Embora, como já foi dito, a cidade de São Paulo participe circunstancialmente numa pesquisa que pretende abordar o tema metodologicamente, toda a conceituação das variáveis utilizadas, tiveram que considerar as peculiaridades dessa área urbana para estabelecer o modelo referencial de significância. Sem atender esta condição, as interpretações possíveis na análise dos dados processados, arriscariam comprometer a veracidade dos resultados.

Dessa forma dirigida ao estudo e à compreensão da cidade segundo suas complexas relações e dependências de fatores endógenos, e exógenos, a amostra selecionada, de espaços descontínuos procurou abranger a maior quantidade de elementos representativos possíveis do quadro urbano responsáveis pela coerência das respostas às variáveis que devem-na caracterizar. Considerou-se para tanto, o conhecimento prévio de cada área, relevando-se principalmente os aspectos urbanísticos e geo-econômicos, para justificar sua inclusão neste trabalho.

Área 1 - JARDIM GUEDALA - Foto nº 7903

Situada na zona oeste da cidade, quase na periferia da atual "mancha" urbana, na margem esquerda do rio Pinheiros (considerando-se seu antigo curso natural) representa a classe de padrão sócio-econômico mais elevado de nossa amostra, observadas nitidamente nas construções elaboradas arquitetonicamente e ocupando grandes lotes (faixa de 550 m² - 1800 m²).

Área trabalhada pela Companhia City e Companhia Cidades de Jardim, foi lançada como loteamento estritamente residencial, obedecendo os exigentes padrões dessas empresas imobiliárias em meados de 1950, anotando-se, de imediato, a preocu-

ÁREA 1
J. GUEDALA

FOTO # 7903

UAG 1040 151.67

7 9 0

pação de qualidade urbanística, tradicional sobretudo da City, na organizada paisagem formada pelo arruamento perfeitamente adaptado à movimentada topografia da área. Tornou-se rapidamente ponto de interesse aquisitivo da parcela da população, pequena e privilegiada economicamente, que procurava fugir das antigas áreas nobres da cidade (zona da Paulista, principalmente) devido à pressão exercida pelo avanço dos edifícios de negócios, que por sua vez também procuravam novas áreas escapando ao congestionamento do centro da cidade. Esse processo, iniciado lentamente na década de 50, assumiu proporções de total transformação no próximo decênio. Durante seu primeiro período de implantação o Jardim Guedala (meados da década de 50) na área-amostra considerada neste estudo, não possuía senão 17 residências (cf. Planta Cadastral da Prefeitura Municipal de São Paulo, 1:2000, 1954), ocupando lotes oficiais, além de algumas construções residuais da época anterior ao loteamento.

Hoje, decorridos menos de 20 anos, essa mesma área apresenta-se quase que completamente habitada possuindo cerca de 450 construções, todas residenciais de altíssimo valor imobiliário, que ocupam não raramente mais de um lote original (no mínimo 500 m²). Ao lado da alta qualidade de moradias, toda a infra-estrutura urbana já está instalada ou em vias de sê-lo, contando com a existência de razoável presença de áreas verdes, na maior parte dos casos devido aos próprios grandes jardins das casas. Todas essas circunstâncias determinaram uma baixa densidade demográfica, por área construída, indicador por excelência, do seu alto padrão habitacional, com características de homogeneidade estrutural.

Área 2 - ACLIMAÇÃO - Foto nº 7941

Localizada na parte central da cidade, na periferia sul/sudeste do C.B.D. ocupando zona tipicamente de transição, do uso residencial unifamiliar de classe-média e médial-elevada, para multifamiliar e misto, sofrendo na última década (60-70) a invasão de altos edifícios de apartamentos fruto da intensa especulação imobiliária.

Área de ocupação antiga, formada por loteamentos su-

cessivos fruto do desmembramento de grandes propriedades particulares com o intuito de explorar o lucrativo negócio imobiliário. A presença de relevo bastante movimentado não foi obstáculo para o estabelecimento de arruamentos, que entretanto, não obedeceram quaisquer critérios de urbanização, traçando a rede de ruas em parte da área, totalmente inadaptada à topografia ("tabuleiro de xadrez") provocando a existência obrigatória de inclinadas ladeiras que dificultam o acesso e a circulação. Nem por isso deixou de conhecer intensa ocupação de construções, em sua maior parte, para fins residenciais.

A curiosa configuração morfológica dessa área, com desníveis razoáveis — 30 a 40 m — apresenta-se dividida por um fundo de vale, de direção norte-sul que forma pequeno lago, numa depressão intermediária, de um riacho afluente do rio Tamaquateí. Por muito tempo esse fundo de vale bem como as encostas mais íngremes, mantiveram-se intactas por não possuírem condições favoráveis às construções. Com a canalização do riacho (evitando as constantes inundações sazonais) e a urbanização do lago, transformando-o em centro de jardim público (Jardim da Aclimação), o que restava marginalizado do processo foi imediatamente ocupado e construído.

A excessiva ambição especulativa, gerou lotes de reduzidas dimensões, quando do retalhamento da área, em época em que não se pensava sequer em princípios definidos por regulamentações de uso do solo urbano. Esse fato refletiu na própria estrutura arquitetônica das construções que tiveram que se amoldar às testadas pequenas e extensos fundos formando verdadeiros corredores transversais aos logradouros e às vertentes, às vezes, muito inclinadas.

Das áreas-amostra, esta é representativa das habitações de classe média, uni e multifamiliar, ocupando zona de antiga formação (considerada a fase de explosão imobiliária de São Paulo) e com elevado número de usos mistos, da edificação onde predomina o pequeno comércio, abastecimento, oficinas mecânicas e serviços em geral. Na fase atual ela sofre ainda a pressão do crescimento do CBD, que já começou a invadi-la, transformando para fins comerciais, antigas e grandes casas do inf-

ÁREA 2
ACLIÇÃO
FOTO # 7547

29 191 0601 0001

cio de ocupação que pretendia ser exclusivamente residencial.

Embora não quantificada exatamente, a simples observação nas cartas cadastrais (PMSP, 1954) e nas fotografias aéreas utilizadas neste trabalho (novembro, 1972), permitem comparar a pequena variação de adensamento das construções demonstrando sua estabilidade de ocupação espacial, agora sendo alterada na direção vertical.

O elevado índice de densidade demográfica, por área construída associado a todos os fatores assinalados, caracterizam-na como estruturalmente heterogênea.

Área 3 - VILA FORMOSA - Foto nº 8011

Está situada a leste do centro da cidade, quase nos limites da mancha urbana contínua. De formação recente, é oriunda de loteamentos populares denominados pretenciosamente "Jardins" ou "Vilas", que se instalavam nesse lado de São Paulo, face a enorme demanda habitacional de população operária (Jardim Maia do Carrão, Jardim Tango, Vila Antonieta, Jardim Vila Formosa, Sítio Aricanduva) que aí se concentrou atraída pela proximidade das áreas industriais da cidade.

Não fugindo à regra da maior parte da área construída de São Paulo, sua topografia é bastante movimentada. A exemplo da Aclimação, porém em período bem mais recente, a definição do traçado das suas ruas não obedeceu nem mesmo à intuição, instalando-se em "tabuleiro de xadrez" sobre um relevo muito acentuado por fortes declives (desníveis de até quase 50 metros em 200 metros).

As irregularidades de sua ocupação podem ser sentidas ao se verificar na planta cadastral de 1954 (PMSP) os primeiros loteamentos, e a presença de caminhos (estes adaptados à topografia) que ligavam o fundo do vale do córrego Uberaba, nessa época quase que inteiramente cultivada por hortaliças das pequenas chácaras do então "cinturão verde" da cidade, aos espigões, e daí às ruas e estradas. Estávamos praticamente

12/1/67

ÁREA 3
VILA FORMOSA

FOTO # 8011

UAG 1040 151 67

em zona rural. Dessa insipiente e desordenada ocupação, decorridos quase 20 anos, esta área, como pode ser observada na foto aérea utilizada (nº 8011) transformou-se substituindo a utilização agrícola do solo pelo intenso uso urbano, restando ainda pequeno e último indício daquela vocação.

O abuso indiscriminado à legislação vigente (Código de Obras, anterior ao atual Zoneamento), praticado nessa área pelos especuladores imobiliários, permitiu que se desenvolvesse sobre esses loteamentos mal equipados, e mesmo sem qualquer infra-estrutura urbana, toda espécie de construção (embora predominantemente para uso residencial) sem qualquer controle de qualidade quanto aos materiais empregados ou às respectivas plantas (quase sempre inexistentes).

A condição paupérrima dessas populações propiciou o surgimento de uma nova categoria de construção civil: as construções de fins de semana, dirigida e operada pelo próprio futuro morador, ajudado eventualmente por familiares e amigos. A paisagem urbana originada pelo conjunto dessas obras, feitas com materiais de segunda mão, não é agradável, sendo menos agradável ainda sua falta de conforto mínimo em espaço vital e inexistência de quase todos serviços de infra-estrutura (água encanada, esgoto, principalmente).

Neste trabalho, esta área-amostra será representativa das classes de padrão sócio-econômico das mais baixas, com alta densidade demográfica por área construída e cuja estrutura geral apresenta grande homogeneidade porém de tipologia oposta à observada na Área 1.

aproximadas, imprecisas e discutíveis sobre o comportamento do fato real.

Baseados nestas considerações amplas mas comprovadas, julgamos que a introdução de novos sistemas de aquisição de dados podem ser tão precisos quanto aqueles tradicionais, onde os erros incidentes e acumulados, provavelmente não irão superar os índices mínimos de confiabilidade. Referimo-nos particularmente ao uso das fotografias aéreas, como um excepcional instrumento de coleta de informações, desde que devidamente conhecido e controlado em suas limitações, em nossa opinião, ainda muito mal explorada. Demonstrar esta qualidade é parte dos resultados desta pesquisa.

3.3.1.1. Fatores limitantes na obtenção de informações na pesquisa de campo (processo de contato)

É sobejamente discutida e conhecida a precisão atingível, pelas pesquisas de campo. Ela está relacionada diretamente à enorme quantidade de fatos desfavoráveis, que comprometem, nas respostas, a veracidade das informações prestadas numa entrevista. Desde o elevado grau de subjetividade aplicado pelo pesquisador na avaliação das variáveis do problema, condicionado à maior ou menor sensibilidade deste em relação à realidade pesquisada, até o total desinteresse demonstrado nas respostas oferecidas por entrevistados, quando deles depende a informação.

O exemplo mais expressivo dessa atividade e padrão de pesquisa, é sem dúvida nenhuma, a prática dos recenseamentos nacionais. Neles, o contato direto entre entrevistador e entrevistado, deveria resultar obrigatoriamente, conforme orientação normativa imposta pela instituição oficial pesquisadora, na obtenção das informações com larga margem de segurança quanto à precisão dos dados. Apesar do apoio metodológico da estatística através dos cálculos referentes aos índices de confiabilidade da informação, levando-se em consideração os n fatores que interferem negativamente na boa qualidade de uma resposta, ainda assim, dificilmente é possível afirmar categorica

mente qual o erro, senão ao nível das estimativas. E considere-se neste caso, situações de coleta favorável onde apenas fatos aleatórios e/ou sistemáticos conhecidos puderam ser detectados.

Por mais rigoroso que possa ser o controle imprime-se a um sistema desse, sempre restará incalculável o prejuízo causado pelas informações falsas impossíveis de identificar ou pelos eventos aleatórios que participam de qualquer atividade humana.

Em outras palavras, a quantificação exata dos imponderáveis não sendo possível, passa a pertencer ao sistema, que o assimila juntamente com as demais informações consideradas exatas, dando aos resultados assim obtidos respostas suficientemente aceitáveis dentro dos limites impostos pelas restrições conhecidas "a priori".

3.3.1.2. Fatores limitantes na obtenção de informações na foto-interpretação (processo não-contato)

O propósito de introduzir a fotografia aérea nesta pesquisa, como geradora de informações compatíveis com aquelas da pesquisa de campo, pressupõe sua definição mais precisa como instrumento de trabalho, a fim de, delimitar-se seu verdadeiro alcance.

Não cabe aqui uma mais profunda discussão sobre a atual conceituação dos processos aero-foto-interpretativos como representante das novas técnicas de sensoriamento remoto e de sua interpretação automática.

Os objetivos deste trabalho como já explicitado, não as utilizarão neste sentido, mas simplesmente ao nível da interpretação visual dos dados.

Dois aspectos distintos devem ser considerados nesta análise das limitações do uso das fotografias aéreas:

- A) Fotogramétrico — referente à possibilidade de executar medidas sobre as fotos.

A utilização fotogramétrica das fotos aéreas deveu-se à absoluta necessidade do uso de informações métricas para dimensionar os elementos básicos componentes das áreas-amostra nos níveis de lote, quadra e área total. A ausência quase total de documentos (plantas de loteamentos) que contém esses dados já calculados, obrigou-nos a realizar essa tarefa através de meios indiretos sobre plantas cadastrais oficiais e em fotografias aéreas ampliadas para escalas próximas quanto possível às das cartas a fim de testar os resultados, por comparação. Esta operação foi executada por instrumento de medidas apropriado ao cálculo de áreas: planímetro polar de compensação.

A ênfase dada a esta parte do trabalho justifica-se em virtude de importância do valor métrico aplicado nos diferentes índices e/ou taxas (valores relativos) dependentes dele e pertinentes as variáveis utilizadas neste trabalho (ADT e ADC, principalmente, como será visto no item 3.4). De fato, de sua precisão (linear e ou areolar) dependerá a maior ou menor possibilidade de aproximação do fato real, observada e definida por essas variáveis.

Os erros prováveis dessas medidas executadas diretamente sobre as fotos, podem ter sido causados pelos seguintes problemas:

a) a utilização de fotos isoladas não corrigidas das distorções (paralaxes) geométricas inerentes a qualquer tipo de fotografia aérea;

b) a ausência de equipamento mais adequado à leitura e interpretação das fotos aéreas;

c) a falta de maior experiência da equipe de foto-interpretetes que trabalharam nesta pesquisa.

Por esses motivos procurou-se estabelecer, sempre que possível, medidas comparativas e testadas sobre cartas cadastrais de boa qualidade. Apesar desses cuidados, certamente a incidência de erros nas medidas diretas deve ter ocorrido, mesmo que se considere tratar-se de fotos em grande escala ($\approx 1:4.000$)

Fig. Fluxo-diagrama simplificado, mostrando duas possibilidades de correção ("feedback") no decurso do tratamento da informação obtida pela pesquisa de campo , sem considerar a qualidade dos dados.

Contando-se com a probabilidade de erro constante em todo o processo, na pior das hipóteses, pode-se afirmar que ele mantém-se com um desvio proporcional sobre toda a foto.

Comprovando essas considerações realizou-se experiência significativa com uma das fotos que abrange a Área 1 - Jardim Guedala, para demonstrar as variações dimensionais que se verificam nas fotografias aéreas, principalmente quando se trata de áreas de topografia movimentada, e portanto, qual o cuidado deve se ter ao utilizar esses documentos para fins métricos (vide figura e tabela anexa). Todos os valores obtidos relacionam-se diretamente à fotografia aérea referida (nº ... 7903) e às condições do levantamento aerofotogramétrico executado conforme mostra a figura

- B) Fotointerpretativo - referente à possibilidade de identificar e/ou inferir as informações temáticas sobre fotos isoladas e/ou pares estereoscópicos.

A foto-interpretação completa o uso da fotografia aérea na aquisição dos dados pertinentes às variáveis qualitativas do trabalho. Embora não exigindo a precisão da matrícula, a leitura das informações qualitativas necessita antes de mais nada, uma perfeita compreensão do tema estudado para poder selecionar os elementos mais significativos dentre a enorme riqueza de dados fornecidos por uma foto aérea, qualquer que seja sua escala.

Atender esses requisitos requer um mínimo de conhecimento teórico e de dispositivo técnico como suporte de metodologia da foto-interpretação.

As particularidades do fato urbano, as variáveis utilizadas para caracterizá-lo, e os processos empregados na leitura de fotografia aérea, apresentam muitos obstáculos, que fazem incidir uma certa quantidade de erros na avaliação, dificilmente contornáveis e localizáveis. Acrescenta-se obviamente a esses aspectos, a escala da foto, bem como seu tipo de emulsão.

UAG 1040-151.67

7973

246/12

Alguns desses elementos são militantes pela sua própria natureza. Por exemplo, a emulsão pancromática usada neste trabalho, é muito menos informativa do que uma emulsão Ektachrome ou Ekta/IR. Assim como a escala associada ao tipo de emulsão terá capacidade de determinar a definição da imagem, inclusive quantitativamente (número de linhas/mm ou número de pontos/mm²). Portanto, o conhecimento prévio dessas características, deve orientar a própria elaboração das questões que se faz ao sistema, evitando tornar incoerente essa relação. Em outras palavras, não podemos exigir da foto aérea mais do que ela pode fornecer dentro dos limites de sua constituição física.

Os outros elementos introdutórios de erros ou imprecisões na foto-interpretação podem ser assim resumidos:

- a) falta de maior experiência do foto-interprete;
- b) falta de condições operacionais favoráveis (ambiente iluminado, bons equipamentos e instrumentos adequados à informação solicitada);
- c) má qualidade do documento fotográfico.

Neste trabalho, parte desses inconvenientes puderam ser sanados, outros não.

Foram empregadas fotografias aéreas em branco-e-preto (emulsão pancromática) de excelente qualidade, na escala original, aproximada de 1:8.000, e ampliações destas ao dobro (1:4.000) para melhor identificação de determinados fatos e das próprias medidas executadas sobre as fotos isoladas.

O uso de estereoscópios de bolso (DFV com aumento 2,4) demonstraram a grande versatilidade e capacidade desse instrumento óptico. Entretanto, as condições ambientais não foram as mais adequadas, trazendo, frequentemente, transtornos ao desenvolvimento da pesquisa.

Fig. Fluxo-diagrama simplificado do tratamento da informação obtida pela foto-interpretação e as possibilidades de correção no seu decurso.

3.4. Critérios de escolha das variáveis de mensuração do problema proposto

3.4.1. Limites do sistema de seleção das variáveis

Na montagem do sistema de coleta da informação foram estabelecidos os parâmetros do problema em função dos objetivos a serem alcançados pela pesquisa. Embora, a quantidade de variáveis pudesse abranger grande número de caracteres (pré-definidos por imposição operacional do programa de processamento dos dados), procuramos, neste trabalho limitá-los, uma vez que a intenção por enquanto é a de apontar a eficiência do método e sua aplicabilidade na aquisição de dados urbanos, bem como de sua interpretação com finalidades geo-cartográficas.

O interesse em tentar demonstrar a utilização de imagens aerofotogramétricas (processo não-contato) neste tipo de trabalho, levou-nos, necessariamente, a preparar um esquema de comparação entre o resultado da foto-interpretção e a pesquisa de campo convencional (processo contato) para estabelecer o modelo de correlação. Tanto num caso, como noutro, propôs-se a problemática de definição das variáveis significativas que expressassem suficientemente o fato urbano em estudo, e que também pudessem mostrar de maneira mais clara possível, as relações de comparabilidade entre si e/ou no seu conjunto, permitindo assim, inferir sua validade. Em outras palavras, a composição qualitativa das variáveis da foto-interpretção (não-contato) procurou obedecer, ao máximo possível, total identificação àquelas da pesquisa de campo (contato). Logicamente, por maior que seja a potencialidade de cada um dos métodos de pesquisa em questão, dada sua natureza intrínseca, individualmente estabelecem suas limitações de alcance e bem como suas definições particulares. No processo contato, embora teoricamente, as possibilidades de sucesso na obtenção dos dados é total, sobretudo ao nível da análise vertical de problemas, por exemplo, sócio-econômicos.

Por sua vez, no processo não-contato, através da utilização de fotografias aéreas, é possível obter-se maiores e melhores informações espaciais, identificando e interpretando a composição de um quadro natural e cultural, fixadas e

visíveis numa imagem que reflete um determinado momento, do tempo e da paisagem. A função escalar da foto, determinará a amplitude de abrangência espacial (grandeza geográfica), bem como os limites de definição da imagem, ou seja, da possibilidade de percepção do menor elemento possível e quantificável. Essas condições permitem efetuar a análise profunda ao nível horizontal das informações, propiciando correlacionar os dados conhecidos com aqueles não detectáveis, porém imanentes àquela realidade.

Por esta razão as variáveis selecionadas na pesquisa de campo e na foto-interpretação não possuem, como jamais terão, condições lógicas de um ajuste perfeitamente igual. Guardam, porém, entre si, estreitas relações de analogia permanecendo vinculadas ao "core" da questão: a estrutura residencial como fato urbano primordial.

Como já dissemos acima, foi imposto um limite de quantidade de variáveis, mais em função das próprias dificuldades inerentes à pesquisa (limites de recursos humanos e econômicos) do que pela possibilidade de incluir outros elementos de análise, aqui omitidos. De uma certa maneira, a preocupação com a apresentação de um sistema definitivo, colocou-nos na posição de acatar as variáveis selecionadas como suficientes e significativas para os resultados esperados neste trabalho. As características essenciais para aplicação das informações num programa de "cluster analysis" foram estabelecidas satisfatoriamente, razão pela qual consideramos atendidos os requisitos mínimos impostos em nossos objetivos.

3.4.2. Transformação semi-quantitativa e codificação das variáveis selecionadas

A consecução dos objetivos desta pesquisa pressupõe a utilização de processamento dos dados através de programa de computador, devido ao grande número de informações existentes e à própria estrutura conceitual que impusemos ao trabalho, ou seja, de considerar a análise multivariável.

Assim, foi premissa básica configurar adequadamente as variáveis do problema para que houvesse compatibilidade

entre a expressão formal e descritiva das muitas unidades que compõem as áreas estudadas, com a linguagem computacional (FORTRAN IV) utilizada.

Composta de variáveis qualitativas e quantitativas heterogêneas que traduzem simultaneamente o fato analisado, solucionou-se o problema das discrepâncias de unidades de medida, pelo uso de codificação de estado binário para transformá-los em dados semi-quantitativos.

Esta decisão foi orientada pelo próprio programa de base utilizado neste trabalho (BONHAM-CARTER, 1967), que executa o "Cluster Analysis" (análise de agrupamento por índices de similaridade) em Modo-Q para dados não quantitativos (ver item 4.5).

Na codificação de estado binário considera-se a existência de duas alternativas de resposta da variável, convencendo-se para efeito de processamento do programa os valores:

- . atributo presente (sim) = 2
- . atributo ausente (não) = 1

Adotou-se além das alternativas citadas, o elemento desconhecido (falta de informação) = 0 (zero). Deve-se notar, portanto, pequena diferença no habitual uso do sistema de unidade binária, que utiliza apenas 0 e 1 para designar o atributo ausente ou presente.

Devido a composição às vezes complexa de uma variável, que ultrapassa o limite de resposta no estado-binário simples, adotou-se o mesmo sistema para expressar numericamente as alternativas possíveis em codificação semi-quantitativa. Por exemplo:

Atributos	Código
Grande	2 2
Médio	2 1
Pequeno	1 1
Sem informação	0 0

o que equivale dizer que o número de dígitos do código será sempre igual a $(n - 1)$, sendo n o número de atributos.

A partir dessa conceituação foi estabelecida a codificação definitiva das variáveis de interesse do fato urbano, possibilitando formatar os dados de acordo com as exigências do "software" para o processamento das informações obtidas na pesquisa de campo e na foto-interpretação.

3.4.2.1. Análise crítica da formatação codificada das variáveis da pesquisa de campo

Tendo como objetivo, alcançar a informação ao nível da menor unidade em área urbana, o edifício no lote, a primeira preocupação na montagem da matriz dos dados foi a de definir o sistema de referências ou o endereçamento, elemento necessário de localização pontual e espacial, além de constituir-se na identificação nominal do do objeto unidade de análise formada pelo conjunto das variáveis. Essa informação, pelas suas funções, não é codificada no sistema binário, mas em valores numéricos convencionais, formada por 6 dígitos, sem intervalo, conforme segue:

1	REFERÊNCIAS (ENDEREÇAMENTO)	CÓDIGOS
1	AR área de estudo	1 ou 2 ou 3
2 3	QDR quadra	08, 16, etc.
4 5 6	NCA número da casa	320, 74, 2, etc.

Exemplo de endereçamento formatado:

1	2	3	4	5	6
2	0	1	1	0	8
2	0	1	0	8	8
2	0	1	0	8	2
2	0	1	0	7	2
2	0	1	0	7	0

Área de estudo Quadra Número da casa

Na sequência das posições de coluna da ficha seguem as variáveis de análise das edificações, num total de 32, na codificação semi-quantitativa, em estado-binário, em função das suas particularidades intrínsecas e dos crité-

rios que as qualificam em classes significativas:

[ARQ]

2	ARQUITETURA DO EDIFÍCIO	C Ó D I G O				
.	16 andares	2	2	2	2	2
.	11 - 15 andares	2	2	2	2	1
.	6 - 10 andares	2	2	2	1	1
.	3 - 5 andares	2	2	1	1	1
.	sobrado	2	1	1	1	1
.	térrea	1	1	1	1	1
.	sem informação	0	0	0	0	0
		7	8	9	10	11

Comentários: A separação em classes proposta para a variável ARQ foi baseada na existência de pelo menos três grandes categorias de edifícios: prédio térreo de apenas um pavimento (unifamiliar), sobrado com dois pavimentos (unifamiliar e/ou multifamiliar) e outros com três ou mais pavimentos (multifamiliar). Dentro da última categoria as classes de prédios por andares obedeceu a uma divisão em classes de acordo com características estruturais, sócio-econômicas e de posição estatística na análise de frequência acumulada. Esses dados foram obtidos em fontes oficiais e por amostragem de grande número de casos observados na pesquisa de campo, na cidade de São Paulo, área urbana-amostra deste estudo.

[APT]

3	QUANTIDADE DE APARTAMENTOS POR EDIFÍCIO	CODIGO			
	, mais de 40 apartamentos	2	2	2	2
	, 21 - 40 apartamentos	2	2	2	1
	, 11 - 20 "	2	2	1	1
	, 4 - 10 "	2	1	1	1
	, menos de 4 apartamentos	1	1	1	1
	, sem informação	0	0	0	0
		12	13	14	15

Comentários: o detalhamento desta informação, ligada exclusivamente aos edifícios de mais de 2 pavimentos de modo geral (multi-familiar), tem sua importância no fato de pretender-se identificar todos os elementos componentes da estrutura residencial, em sua menor unidade possível, para posterior agrupamento pelos índices de significância pesquisados. As classes representativas desta categoria de variável foram determinadas por critérios dimensionais baseados nos valores médios de área construída por apartamento, nos edifícios residenciais de São Paulo que é da ordem de 100 a 150 metros quadrados. Como todas as médias esses valores mascaram os casos extremos que, entretanto, neste trabalho não intervem em quantidades tais que possam prejudicar os resultados esperados, principalmente se considerarmos as peculiaridades da construção civil nas áreas-amostra.

Por exemplo, se admitirmos no valor extremo da classe, > 40 apartamentos, que se trata de prédio com dois apartamentos por andar, logo, este terá 20 andares, com média por andar de 300 m^2 , representando de fato um importante edifício, razão pela qual lhe é atribuído peso máximo da codificação binária (2222).

No extremo oposto, utilizando mesmo raciocínio, edifícios de menos de quatro ou menos apartamentos, serão codificados com peso menor e comparável com a variável anterior, com características sobrado e térrea, embora com menor número de dígitos, estabelecendo a nosso ver, perfeita coerência com a informação.

[AFR]

4	AFASTAMENTO FRONTAL	CÓDIGOS	
	. Existe	2	
	. Não existe	1	
	. Sem informação	0	
		<u>0</u>	
		16	

[JAR]

5	JARDIM	CÓDIGOS	
	. Existe	2	
	. Não existe	1	
	. Sem informação	0	
		<u>0</u>	
		17	

[QUI]

6	QUINTAL	CÓDIGOS	
	. Existe	2	
	. Não existe	1	
	. Sem informação	0	
		<u>0</u>	
		18	

[PLA]

7	PASSAGEM LATERAL	CÓDIGOS	
	. Isolada de dois lados	2	2
	. Isolada de um lado	2	1
	. Sem passagem lateral	1	1
	. Sem informação	0	0
		<u>0</u>	
		19	20

[GAR]

8	GARAGEM	CÓDIGOS	
	. Existe	2	
	. Não existe	1	
	. Sem informação	0	
		<u>0</u>	
		21	

[COB]

9	COBERTURA	CÓDIGOS	
	. Existe	2	
	. Não existe	1	
	. Sem informação	0	
		<u>0</u>	
		22	

[EDI]

10	EDÍCULA	CÓDIGOS
	. Existe	2
	. Não existe	1
	. Sem informação	0
		<u>23</u>

[PIS]

11	PISCINA	CÓDIGOS
	. Existe	2
	. Não existe	1
	. Sem informação	0
		<u>24</u>

Comentários - Este conjunto de 8 variáveis com questões exclusivas, aparentemente simples, têm muita importância como elementos diferenciadores de uma edificação em relação às demais.

Da composição de sua resposta é possível caracterizar, em grande parte, sua estrutura arquitetônica e até mesmo inferir sobre a categoria de habitante que nela reside. Serve também como medida de comparação para verificar a coerência das demais respostas oferecidas às outras variáveis.

Exemplo de respostas extremas e sua interpretação:

	A T R I B U T O S								
	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	2	2	2	2	2	2	1	2	2

A - Edificação em condições estruturais e habitacionais precárias.

B - Edificação em condições estruturais e habitacionais confortáveis.

12	ÁREA DO TERRENO (LOTE)	CÓDIGOS				
	Muito grande $\geq 1.000 \text{ m}^2$	2	2	2	2	2
	Grande 600 - 1.000 "	2	2	2	2	1
	Médio-grande 250 - 600 "	2	2	2	1	1
	Médio 90 - 250 "	2	2	1	1	1
	Pequeno 40 - 90 "	2	1	1	1	1
	Muito pequeno ≤ 40 "	1	1	1	1	1
	Sem informação -	0	0	0	0	0
		25	26	27	28	29

Comentários - O critério de distribuição em classes desta variável obedeceu os mesmos princípios da variável ARQ. O dimensionamento dos lotes, de maneira geral, estão condicionados aos dispositivos legais que orientam o retalhamento da área urbana, com finalidades imobiliárias, pois, à dimensão do lote está vinculada a dimensão da futura construção, que por sua vez também deve obedecer às exigências dos Códigos de Obras locais. No caso de São Paulo, por se tratar de imensa área urbana que se desenvolveu rapidamente e de forma desorganizada, nem sempre a legislação foi e é obedecida (Art. 40 do Código de Obras de São Paulo), propiciando o surgimento de loteamentos clandestinos em grande quantidade, sobretudo na sua ampla periferia. Para as finalidades do nosso estudo este fato teve que ser considerado, razão pela qual foi prevista a classe de lotes com igual ou menos de 40 m^2 , inadmissíveis mesmo pelo antigo C.O.. O último zoneamento de uso do solo imposto à cidade exclui definitivamente essa possibilidade, pois a partir daquela data (outubro, 1972) os lotes mínimos considerados para qualquer tipo de construção (menos em função do uso) passou a ser de 250 m^2 . Isto excluiria da nossa divisão 3 classes (muito pequena, pequena e média), consoante os novos regulamentos. Porém, a atual situação de usos (ou abusos?) dos lotes urbanos permanecerá inalterada até que, no

decurso do tempo, a aplicação dos novos dispositivos venham substituir gradativamente a antiga fórmula e as distorções causadas pelas irregularidades.

Para efeito da pesquisa consideramos, portanto, a situação real e não a oficial.

[ADC]								
13	ÁREA DA CONSTRUÇÃO (EM PLANTA)			CÓDIGOS				
	térrea	sobrado	edifício					
	> 300 m ²	> 200 m ²	> 400 m ²	2	2	2	2	2
	200-300 "	150-200 "	300-400 "	2	2	2	2	1
	150-200 "	120-150 "	200-300 "	2	2	2	1	1
	100-150 "	80-120 "	100-200 "	2	2	1	1	1
	50-100 "	40-80 "	80-100 "	2	1	1	1	1
	< 50 "	< 40 "	< 80 "	1	1	1	1	1
	Sem informa- ção	Sem infor- mação	Sem informa- ção	0	0	0	0	0
				30	31	32	33	34

Comentários - Juntamente com a variável ADT, esta é das mais importantes deste trabalho, pois qualifica um dos aspectos de maior significado para a compreensão e caracterização da unidade de pesquisa. No nível quantitativo a relação ADC/ADT fornece um dos índices mais utilizados em estudos de áreas urbanas: densidade de construção, donde o cuidado tomado na definição dos padrões codificados. Um dos problemas enfrentados foi o de decidir como assumir o valor da área considerando a existência dos três níveis estruturais - térrea, sobrado e edifício - pois, a utilização direta da informação m² de área construída indiscriminadamente traria inevitáveis distorções na análise da ocupação do lote no sentido horizontal. Outra consequência, ampliaria demasiadamente o intervalo total

entre o menor e o maior valor, dificultando sobremaneira uma abordagem por classes estatísticas. A solução proposta, embora imprecisa e discutível, nos pareceu a melhor, pelo menos suficiente, vindo atender as necessidades de separação desejada, dentro da variável.

Os valores de classes atribuídas para os 3 tipos básicos de construção, levam em conta primeiro, a ocupação do espaço horizontal, ou seja, sua projeção octogonal sobre o lote, e em segundo a variação significativa que representam categorias-tipo dimensionais próprias da cidade de São Paulo. Deve-se precisar que a resposta possível nesta variável é exclusiva, pois na pesquisa da informação, a construção que foi identificada num determinado tipo pelas suas características dimensionais, elimina automaticamente as outras. Como a codificação binária não esclarece sobre a quem se refere a informação (se térrea, sobrado ou edifício), esse dado só é detectado nas variáveis anteriores, principalmente pela ARQ.

Exemplo:

			ARQ								
	7	8	9	10	11		30	31	ADC		
A	1	1	1	1	1		2	2	2	1	1
B	2	1	1	1	1		2	2	2	1	1
C	2	2	2	2	1		2	2	2	1	1

- A TÉRREA com área construída de 150-200 m²
- B SOBRADO com área construída de 120-150 m²
- C EDIFÍCIO com área construída de 200-300 m²

Dessa maneira, em nenhum momento, haverá dubiedade de interpretação quanto à qualificação do dado. Caso contrário, nem mesmo o programa computacional teria condições de

solucionar o problema, causaria enorme confusão e prejudicando profundamente os resultados finais.

[ESTC]

14	ESTADO DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS		
	Construída	2	2	2
	Em construção	2	2	1
	Em reforma	2	1	1
	Em demolição	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		35	36	37

Comentários - Esta variável puramente qualitativa não apresentou maiores dificuldades em sua definição. Por apresentar os diferentes estados possíveis em que uma construção se encontra, deve refletir, nos cálculos em que participar, estagnação ou dinamismo da área estudada, permitindo inferir isoladamente seu processo evolutivo e no conjunto das variáveis participar com peso razoável na definição dos índices finais.

[CNS]

15	CONSERVAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS	
	Bom	2	2
	Regular	2	1
	Mau	1	1
	Sem informação	0	0
		38	39

Comentários - Outra característica de diferenciação qualitativa de alguma importância. Sua codificação simples mascara uma avaliação às vezes difícil de efetuar por ser bastante subjetiva. Os limites existentes entre uma situação e a imediatamente próxima (bom-regular, regular-mau) são sempre difusas, e sua perfeita definição dependerá de muitos fatores a

serem ponderados no momento da observação. Logicamente em esta do binário puro (bom, mau) não haveria qualquer dificuldade. A inclusão de outros atributos aumentam a precisão do sistema, e esse é nosso intuito.

[IDC]

16	IDADE DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS				
	Novíssima < 1 ano	2	2	2	2	2
	Nova 1 - 5 anos	2	2	2	2	1
	Recente 5 - 10 "	2	2	2	1	1
	Antiga 10 - 20 "	2	2	1	1	1
	Velha 20 - 50 "	2	1	1	1	1
	Velhíssima > 50 "	1	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0	0
		40	41	42	43	44

Comentários - Na consideração desta variável levou-se em conta inicialmente a data base fins de 1972, período da pesquisa de campo, para retroagir no tempo e estabelecer as classes de idades das construções. A avaliação qualitativa foi estabelecida conforme as características da área urbana de São Paulo, e orientados nas condições impostas pelo processamento (número de caracteres). De fato, os limites superiores de classe adotados (1, 5, 10, 20 e 50 anos) conseguem resumir momentos expressivos do crescimento da cidade. Para São Paulo, por exemplo, construções que datam de mais de 50 anos (1922) quase não são encontradas, constituindo-se em verdadeiras raridades, hoje relegadas ao abandono ou condenadas à demolição no processo normal de renovação urbana. Na classe 20-50 anos (1952-1922) corremos o risco de generalizar demasiadamente, porém nela ficou englobado período muito importante do crescimento da cidade, principalmente o após-guerra de 1945, quando São Paulo conheceu seu maior crescimento relativo. Nas

demais classes, que abrangem o período de 1952 a 1972, puderam ser facilmente seccionadas três classes de idades sem demarcadas que representam, no trabalho, a quase totalidade das frequências.

E' evidente que esta variável considera apenas as construções acabadas e utilizáveis; quando ocorre na variável ESTC - "em construção" ou "em demolição" - a IDC assume 00000 (sem informação).

[MAT]	
17 MATERIAL DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS
Alvenaria	2 2
Madeira	2 1
Materiais diversos	1 1
Sem informação	0 0
	45 46

Comentários - Componente diferenciador, foram selecionados apenas os grandes tipos de materiais de construção, suficiente para estabelecer pesos compatíveis com a informação. Em "materiais diversos" são abrangidos todos tipos de materiais de construções sub-habitacionais, barracos de favelas, principalmente.

[AGE]	
18 ÁGUA ENCANADA	CÓDIGOS
Tem	2
Não tem	1
Sem informação	0
	47

[AGP]	
19 ÁGUA DE POÇO	CÓDIGOS
Tem	2
Não tem	1
Sem informação	0
	48

[ESG]

20	ESGOTO	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		<u>49</u>

[FOS]

21	FOSSA ASSEPTICA	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		<u>50</u>

[GSR]

22	GÁS DE RUA	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		<u>51</u>

[GSE]

23	GÁS ENGARRAFADO	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		<u>52</u>

[TEL]

24	TELEFONE	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		<u>53</u>

Comentários - Este conjunto de variáveis (18 a 24) compõe-se de informações básicas pertinentes à infraestrutura de serviços das edificações. Deve-se notar a ausência da variável "luz elétrica"; esta foi eliminada "a priori" por ser redundante, ou seja, raramente, para a área estudada, se ria encontrado edifício sem iluminação.

Ao nível das respostas, estas variáveis são bastan te representativas para assegurar padrões diferenciados de qualidade às construções.

[SVI]

25	SITUAÇÃO VIÁRIA DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS	
	Asfaltada	2	2
	Paralelepípedos	2	1
	Terra	1	1
	Sem informação	0	0
		54	55

[ILU]

26	ILUMINAÇÃO DA VIA	CÓDIGOS	
	Tem	2	
	Não tem	1	
	Sem informação	0	
		56	

Comentários - Os aspectos externos às construções, porém estreitamente ligados a elas, foram considerados na com posição das informações pertinentes a cada objeto (edifício).

Embora, nem sempre o fator qualidade da construção possa ser avaliado em função da presença ou não de via asfaltada e/ou iluminada, as probabilidades de que isto ocorra é muito grande. Observa-se, na cidade de São Paulo, ainda ser co mum encontrar-se bairros de classe sócio-econômica elevada que não dispõe até agora de melhorias urbanas. Por esta razão

não foram estabelecidos para estas variáveis muitos atributos a fim de não participarem com peso demasiado na avaliação final.

[CLAS]

27	CATEGORIA DA CONSTRUÇÃO (SÓCIO-ECONÓMICA)		CÓDIGOS			
	Alta	classe A	2	2	2	2
	Média-alta	classe AB	2	2	2	1
	Média	classe B	2	2	1	1
	Baixa	classe C	2	1	1	1
	Sub-habitação	classe F	1	1	1	1
	Sem informação		0	0	0	0
			57	58	59	60

Comentários - A possibilidade de incluir, com esta variável, um elemento de medida classificatória sócio-económica, levou-nos a estabelecer algumas categorias representativas de toda faixa habitacional.

A inserção de um objeto (edifício) numa das categorias assinaladas dependeu da conceituação pré-estabelecida que definiu os parâmetros de cada classe, para objetivar as respostas. Esses critérios basearam-se nas características óbvias que cercam o problema. Uma habitação localizada nas proximidades de indústrias, terrenos baldios, em via não pavimentada, sem iluminação, construída sem preocupações arquitetónicas, sem afastamento frontal etc. não poderia, logicamente, ser classificada como categoria A ou AB e mesmo B. Como em casos anteriores, sendo uma variável qualitativa, os erros de interpretação podem surgir na decisão entre classes limítrofes, que, entretanto, para o sistema de informação não resulta em erro fundamental, capaz de acarretar alterações estruturais. Por outro lado, a presença de quantidade razoável de outras variáveis referentes ao mesmo objeto (edifício) cria condições favoráveis para a minimização desses eventuais desvios da informação, compensando-os nas respostas onde não pode haver dúvidas.

[UPI]

28	USO PRINCIPAL DO IMÓVEL	CÓDIGOS	
	Estritamente residencial	2	2
	Residencial misto	2	1
	Outros usos	1	1
	Sem informação	0	0
		61	62

Comentários: Embora, neste trabalho, o principal objetivo seja o de caracterizar a estrutura habitacional quanto ao uso do solo urbano, além desses atributos duplamente diferenciados (estritamente residencial e residencial misto) foi acrescentado o atributo "outros usos" — para definir nitidamente todo o uso não residencial, não nos interessando por enquanto, aqui quais são eles (comercial, industrial, institucional, serviços, etc.).

[VEI]

29	VALOR ESTIMATIVO DO IMÓVEL	CÓDIGOS				
	> Cr\$800.000,00	2	2	2	2	2
	Cr\$400.000,00 - Cr\$800.000,00	2	2	2	2	1
	Cr\$200.000,00 - Cr\$400.000,00	2	2	2	1	1
	Cr\$100.000,00 - Cr\$200.000,00	2	2	1	1	1
	Cr\$50.000,00 - Cr\$100.000,00	2	1	1	1	1
	< Cr\$50.000,00	1	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0	0
		63	64	65	66	67

Comentários: Importante variável, intimamente ligada à CLAS teve sua definição baseada nos preços da época da pesquisa de campo (fins de 1972). As classes de valores em cruzeiros foram estabelecidas após exaustiva consulta a oferta imobiliária e nas próprias informações (quase sempre falhas) dos entrevistados. De modo geral derivam das classes estipuladas para as variáveis ADT e ADC, funcionando mesmo como um complemento econômico daquelas.

[NFA]

30	NÚMERO DE FAMÍLIAS DO IMÓVEL	CÓDIGOS		
	1 família	2	2	2
	2 - 3 famílias	2	2	1
	4 - 5 famílias	2	1	1
	≥ 6 famílias	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		68	69	70

Comentários: Nesta variável de característica social procura-se ampliar e dirigir o sistema de informação ao usuário do imóvel, a quem, em última análise, está voltado todo o interesse deste estudo. As classes foram estabelecidas de modo a representar todas alternativas possíveis referentes ao assunto, completando-se em coerência e precisão com a variável - NHA.

[NHA]

31	NÚMERO DE HABITANTES DO IMÓVEL	CÓDIGOS			
	≤ 2 habitantes	2	2	2	2
	3 - 5 "	2	2	2	1
	6 - 8 "	2	2	1	1
	9 - 12 "	2	1	1	1
	≥ 13 "	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0
		71	72	73	74

Comentários: A informação oriunda desta variável, além de complementar a anterior NFA conferindo maior precisão ao dado, permite determinar importantes indicadores de demografia urbana, ligadas às densidades de ocupação, nível de conforto habitacional, condições ambientais, entre outros. Neste trabalho, sendo apenas uma das diversas variáveis, sua função é outra, servindo como mais um elemento selecionador, com peso razoável, na análise de grupos fornecida pelos índices de similaridade, objetivo final desta pesquisa.

[AUT]

32	AUTOMÓVEL	CÓDIGOS
	Tem	2
	Não tem	1
	Sem informação	0
		75

Comentários: Na categoria dos indicadores sócio-econômicos com base na existência de bens de consumo particular, o automóvel foi o único a compor neste conjunto de variáveis, por ser, sem dúvida, o único a representar alguma diferenciação significativa. Não foi considerada a situação em que existiam, por família, mais de um veículo, pois esta informação resultaria redundante na maior parte dos casos e seria anulada automaticamente pelo programa. Por outro lado, trata-se de variável cuja expressão não exige peso demasiado, evitando introduzir distorções.

[RMF]

33	RENDA MÉDIA FAMILIAR (MENSAL)	CÓDIGOS				
	≥ Cr\$10.000,00	2	2	2	2	2
	Cr\$5.000,00 - Cr\$10.000,00	2	2	2	2	1
	Cr\$2.500,00 - Cr\$5.000,00	2	2	2	1	1
	Cr\$1.000,00 - Cr\$2.500,00	2	2	1	1	1
	Cr\$500,00 - Cr\$1.000,00	2	1	1	1	1
	≤ Cr\$500,00	1	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0	0
		76	77	78	79	80

Comentários: Com esta variável, ainda pertinente à categoria das sócio-econômicas, encerramos este limitado sistema de informações codificado em estado-binário. Como ocorre com todas as informações de caráter econômico, expresso em valor monetário, foi preciso fixar o período de tempo de validade, simultaneamente à época da pesquisa (fins de 1972). Os valores atribuídos às classes de RMF correspondem, com precisão razoável, ao ganho médio por categorias sociais observadas e medidas sobre os componentes da população ativa na cidade de São Paulo (que possui índices superiores à média nacional) e obtidas

nas entrevistas efetuadas nas áreas-amostra da pesquisa (poucas e falhas).

3.4.2.2. Análise crítica da formulação codificada das variáveis de foto-interpretação

A seleção das variáveis, a serem avaliadas pela foto-interpretação, foi orientada no sentido de conter, ao máximo possível, total identidade com as variáveis da pesquisa de campo, para tentar atingir resultados coerentes e comparáveis a partir das foto-aéreas, o que viria comprovar sua potencialidade como meio de aquisição de dados em área urbana, um dos grandes objetivos deste trabalho. Será verificado, mais adiante, que o paralelismo de abordagem das variáveis, num caso como noutro, não foi absoluto, devido a existência de informações sócio-econômicas na pesquisa de campo, que obviamente não podem ser coletadas no processo não-contato, a não ser por inferência, após a criação de modelo que torne compatível a extrapolação dos dados. Entre os vários resultados esperados, esse é outra das metas a serem alcançadas por esta pesquisa.

Na descrição dos critérios adotados na escolha das variáveis, restringiremos os comentários apenas àquelas que diferem das da pesquisa de campo, justamente por que as iguais estão apoiadas nos mesmos princípios, tornando desnecessário e redundante qualquer citação.

1			§ REFERÊNCIAS (ENDEREÇAMENTO)	CÓDIGOS
	1	AR	Área de estudo	1 ou 2 ou 3
	2	3	QDR	Quadra
				08, 16, etc
4	5	6	NCA	Número da casa
				320, 74, 2, etc.

§ Idem à tabela da pesquisa de campo. Valerá o mesmo para as outras tabelas em que houver este sinal.

[ARQ] §

2	ARQUITETURA DO EDIFÍCIO	C Ó D I G O S				
	≥ 16 andares	2	2	2	2	2
	11 - 15 "	2	2	2	2	1
	6 - 10 "	2	2	2	1	1
	3 - 5 "	2	2	1	1	1
	Sobrado	2	1	1	1	1
	Terrea	1	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0	0
		7	8	9	10	11

[ADT] §

3	ÁREA DO TERRENO (LOTE)	C Ó D I G O S				
	Muito grande ≥ 1000 m ²	2	2	2	2	2
	Grande 660-1000 "	2	2	2	2	1
	Médio-grande 250- 600 "	2	2	2	1	1
	Médio 90- 250 "	2	2	1	1	1
	Pequeno 40- 90 "	2	1	1	1	1
	Muito pequeno ≤ 40 "	1	1	1	1	1
	Sem informação	0	0	0	0	0
		12	13	14	15	16

[ADC] §

4	ÁREA DA CONSTRUÇÃO (EM PLANTA)			C Ó D I G O S				
	TÉRREA	SOBRADO	EDIFÍCIO					
	≥ 300 m ²	≥ 200 m ²	≥ 400 m ²	2	2	2	2	2
	200-300 "	150-200 "	300-400 "	2	2	2	2	1
	150-200 "	120-150 "	200-300 "	2	2	2	1	1
	100-150 "	80-120 "	100-200 "	2	2	1	1	1
	50-100 "	40- 80 "	80-100 "	2	1	1	1	1
	50 "	40 "	80 "	1	1	1	1	1
	Sem infor- mação	Sem infor- mação	Sem infor- mação	0	0	0	0	0
				17	18	19	20	21

[AFR] §

5	AFASTAMENTO FRONTAL	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		22

[JAR] §

6	JARDIM	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		23

[QUI]§

7	QUINTAL	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		24

[PLA]§

8	PASSAGEM LATERAL	CÓDIGOS
	Isolada de dois lados	2 2
	Isolada de um lado	2 1
	Sem passagem lateral	1 1
	Sem informação	0 0
		25 26

[GAR]§

9	GARAGEM	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		27

[COB]§

10	Cobertura	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		28

[EDI]§

11	EDÍCULA	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		29

[PIS]§

12	Piscina	CÓDIGOS
	Existe	2
	Não existe	1
	Sem informação	0
		30

[LRU]§

13	LARGURA DA RUA	CÓDIGOS
	Muito larga > 18 metros	2 2 2
	Larga 12-18 "	2 2 1
	Média 8-12 "	2 1 1
	Estreita < 8 "	1 1 1
	Sem informação	0 0 0
		31 32 33

Comentários: Primeira das variáveis diferenciadas das da pesquisa de campo, fazendo parte das informações de "vizinhança" ligadas diretamente às edificações, objeto principal deste trabalho.

As classes indicadas são representativas das principais dimensões em largura, dos logradouros da cidade de São Paulo, cujos parâmetros oficiais são fornecidos pelo próprio Código de Obras da PMSP. Como informação sua validade está ligada ao aspecto morfológico da rede viária urbana, refletindo a importância da artéria como elemento de capacidade de circulação e escoamento do tráfego. Sobre as fotografias-aéreas esta informação é facilmente identificável e quantificável, tomando-se as precauções necessárias devidas às deformações próprias da imagem e do controle de escala.

[ESC]

14	ESCOAMENTO DA RUA	CÓDIGOS
	Artéria aberta	2
	Artéria fechada	1
	Sem informação	0
		34

Comentários: Variável complementar à anterior (LRU), também de "vizinhança" que qualifica a possibilidade de circulação do logradouro, estabelecendo as duas situações básicas aberta ou fechada, tornando implícita a idéia de "vila", no sentido empregado em São Paulo, para as ruas fechadas, em geral (dependendo da largura). Esta informação observa-se claramente sobre os fotogramas.

[TOP]

15	TOPOGRAFIA DA RUA	CÓDIGOS	
	Artéria plana	2	2
	Artéria inclinada	2	1
	Artéria muito inclinada	1	1
	Sem informação	0	0
		35	36

Comentários: Fato marcante da paisagem em toda análise de espaço, caracteriza com muita significância qualquer sítio urbano, funcionando ora como receptáculo natural e propício à implantação de uma cidade (topografia plana), ora como obstáculo sério que obriga a estagnação ou a execução de obras mo-

numerais. A observação dos atributos desta variável nas fotografias aéreas, só é possível, logicamente através do emprego da estereoscopia, precedida de cuidados especiais na avaliação dos planos inclinados, em virtude do efeito de hiper-estereoscopia provocado pelo instrumento óptico.

Conhecendo-se o valor multiplicador — para os estereos cópios de bolso, de ordem de 2,4 x — é possível estimar razoavelmente este dado.

Neste caso, cujas respostas devem atender três situações bem distintas com intervalos nítidos, não houve dificuldade para o acerto.

[PAV]

16	PAVIMENTAÇÃO DA RUA	CÓDIGOS
	Pavimentada	2
	Não pavimentada	1
	Sem informação	0
		37

Comentários: A dificuldade de poder reconhecer, nas fotografias aéreas utilizadas neste trabalho, os materiais específicos de pavimentação dos logradouros, como na variável SVI da pesquisa de campo, fomos obrigados a simplificar esta informação apenas nos dois atributos possíveis para evitar perdê-la. Nesse nível, os resultados da foto-identificação foram satisfatórios, tendo sido utilizada a visão estereoscópica ampliada e a comparação dos níveis de cinza da imagem como indicadores da informação (reflectância diferente do asfalto e do macadame em relação ao solo nu).

Esta variável típica de "vizinhança" aumenta o grau de refinamento da análise do padrão de qualidade do sistema viário correlacionado às edificações que nos interessam.

[ARB]

17	ARBORIZAÇÃO DA RUA	CÓDIGOS		
	Muita	2	2	2
	Regular	2	2	1
	Pouca	2	1	1
	Não tem	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		38	39	40

Comentários: Outra variável de qualificação de aspecto de "vizinhança" das áreas edificadas, conferindo nível de urbanização aos logradouros, uma vez que se admite, implicitamente, a presença das zonas verdes, como indicador de melhoria das condições ambientais, denotando preocupação de planejamento estético e do bem-estar dos habitantes locais.

A identificação da vegetação, nas imagens utilizadas, com excelente definição fotográfica embora em preto-e-branco, e na escala favorável de __ 1:8.000, é extremamente fácil, podendo mesmo, fazer-se a contagem perfeita de árvores isoladas, fato este que auxiliou sobremaneira na quantificação da variável.

[FTE]

18	FORMA DO TELHADO	CÓDIGOS		
	Muitas águas	2	2	2
	Duas águas	2	2	1
	Uma água	2	1	1
	Plano	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		41	42	43

Comentários: variável diretamente relacionada com a construção complementa uma informação da composição estrutural da casa, devendo funcionar como elemento diferenciador de detalhe no conjunto dos dados referentes a cada unidade analisada. Na maioria dos casos observados, a presença de telhados, com muitas águas estão associadas a construções dimensionalmente avançadas e quando de uso residencial, pertencem a categorias sócio-econômicas privilegiadas (mesmo em se tratando de antigos casarões em zonas decadentes da cidade, estruturalmente a relação tem validade). Trata-se quase sempre de imóvel de alto valor aquisitivo. Sua identificação em fotogramas dá-se com extrema facilidade, por encontrar-se, praticamente, no primeiro plano de uma imagem aérea. Na pesquisa de campo, este dado não se obtém com a mesma facilidade.

[MTE]

19	MATERIAL DO TELHADO PRINCIPAL	CÓDIGOS	
	Cerâmica	2	2
	Laje	2	1
	Amianto e/ou zinco	1	1
	Sem informação	0	0
		44	45

|MCO|§

20	MATERIAL DE CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS	
	Alvenaria	2	2
	Madeira	2	1
	Materiais diversos	1	1
	Sem informação	0	0
		46	47

§ Idem à tabela da pesquisa de dados.

Comentários: Estas duas variáveis também compostas de atributos específicos, estabelecem valor qualitativo à construção e portanto constituem-se em indispensáveis indicadores das diferenças e semelhanças contidas nas unidades pesquisadas, para determinar seus índices de similaridade. A obtenção dessas informações sobre fotografias aéreas não é muito simples, pois depende de conhecimentos prévios das peculiaridades das construções, formas oriundas do uso dos materiais básicos e as resultantes espectrais de reflectância transformadas em tons de cinza, fixadas na emulsão fotográfica. Esta última condição só pode ser satisfeita através criação de chaves de interpretação que permitem identificar cada caso.

Deve-se notar que, embora com sigla diferente (MCO), esta variável é idêntica à MAT da pesquisa de campo.

|ESTEC|

21	ESTADO DA CONSTRUÇÃO	CÓDIGOS
	Construída	2
	Em construção	1
	Sem informação	0
		48

Comentários: Por razões óbvias não foi possível, nesta variável, conservar a mesma identidade de componentes da variável ESTC da pesquisa de campo, que possui outros estados somente observáveis no processo contato (por exemplo, "em demolição", "em reforma"). Devemos admitir que a situação -- "em construção" -- na foto-aérea, aos menos avisados, pode confundir com "em demolição", o que altera substancialmente o peso atribuído à variável; foi esta uma das razões de sua não inclusão na foto-interpretção.

[UPI]§

22	USO PRINCIPAL DO IMÓVEL	CÓDIGOS	
	Estritamente residencial	2	2
	Residencial misto	2	1
	Outros usos	1	1
	Sem informação	0	0
		49	50

§ Idem à tabela de pesquisa de campo.

Comentários: A tentativa permanente de manter na foto-interpretação, variáveis idênticas e com mesmo peso das da pesquisa de campo, levou-nos a jogar esta nessa situação, embora de difícil solução separar na análise de uma imagem aerofotográfica, mesmo utilizando os recursos da estereoscopia, atributos como "estritamente residencial" de "residencial misto". Com experiência na foto-interpretação e no conhecimento dos problemas urbanos é possível atingir elevado índice de acertos sobre os erros nessa identificação, porém ela é crítica.

[PXIN]

23	PROXIMIDADE DE INDÚSTRIAS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500 - 1000 "	2	2	1
	Perto 200 - 500 "	2	1	1
	Muito perto < 200 "	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		51	52	53

[PXRI]

24	PROXIMIDADE DE RIOS URBANOS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500 - 1000 "	2	2	1
	Perto 200 - 500 "	2	1	1
	Muito perto < 200	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		54	55	56

[PXAE]

25	PROXIMIDADE DE AUTO-ESTRADAS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500 - 1000 "	2	2	1
	Perto 200 - 500 "	2	1	1
	Muito perto < 200	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		57	58	59

[PXVE]

26	PROXIMIDADE DE VIAS EXPRESSAS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500- 1000 "	2	2	1
	Perto 100- 500 "	2	1	1
	Muito perto < 100 "	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		60	61	62

[PXEF]

27	PROXIMIDADE DE FERROVIAS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500-1000 "	2	2	1
	Perto 100- 500 "	2	1	1
	Muito perto < 100 "	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		63	64	65

[PXCE]

28	PROXIMIDADE DE CEMITÉRIO	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500-1000 "	2	2	1
	Perto 100- 500 "	2	1	1
	Muito perto < 100 "	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		66	67	68

[XPJ]

29	PROXIMIDADE DE PARQUES E JARDINS	CÓDIGOS		
	Muito longe > 1000 m	2	2	2
	Longe 500-1000 "	2	2	1
	Perto 100- 500 "	2	1	1
	Muito perto < 100 "	1	1	1
	Sem informação	0	0	0
		69	70	71

Comentários: Nesta série de variáveis qualitativas procurou-se enriquecer o sistema de informações de caráter ambiental, amarrados logicamente às áreas estudadas, por uma medida de distância. A idéia essencial apoia-se no fato que a proximidade ou afastamento de determinados componentes da paisagem urbana, podem refletir, em função de suas peculiaridades, positiva ou negativamente, nas áreas habitacionais. As consequências desses reflexos podem gerar as mais diferentes reações no comportamento geral da própria estrutura urbana. Constitui-

se também em indicadores seletivos das condições sócio-econômicas dos habitantes da área, cuja tendência, nas grandes cidades é o de localizar o mais distante possível dos agentes poluidores (atmosférico, sonoro e visual) na razão direta do maior poder aquisitivo e, portanto, pertencente a "status" social privilegiado. Por exemplo, note-se a freqüente fuga da população urbana, desde que disponha de meios, dos centros densamente industrializados ou que apresentem outros obstáculos danosos à sua propriedade e ao seu bem-estar. Somam-se a esses fatos inclusive o aspecto da influência ambiental na valorização ou desvalorização do imóvel, fator condicionante das grandes alterações conhecidas por uma cidade em sua expansão contínua na conquista de novos espaços.

Julgamos estas variáveis de grande importância no trabalho, principalmente por que são elementos de identificação propícia às fotografias aéreas, seja no nível de análise qualitativa como quantitativa, através do uso das técnicas de leitura e mensuração específicos desses documentos. Só não foram arroladas outras variáveis desta categoria, apenas porque não convinha, neste momento, ampliar demasiadamente um sistema experimental como este, além dos problemas econômicos e de tempo ligados ao processamento dos dados.

CAU		
30	CONDIÇÕES DE ASPECTO URBANÍSTICO	CÓDIGOS
	Organizados	2 2
	Desorganizado	2 1
	Caótico	1 1
	Sem informação	0 0
		72 73

Comentários: O aspecto urbanístico, de modo amplo, sugere o grau de conforto, oferecida por uma cidade, ou apenas por uma parte dela (bairro, por exemplo) aos seus habitantes. Sua inclusão como variável, neste trabalho, pretende justamente fazer participar da correlação multivariável esta informação, também facilmente detectável na fotografia-aérea, pois trata-se de reconhecer nas formas e no arranjo dos elementos componentes de paisagem, os padrões determinantes do aspecto urbanístico. As inaptações do traçado dos logradouros, à topografia, bem como o irregular retalhamento dos lotes, são conseqüências claras

de uma ocupação caótica e alcatória do espaço, que sobressai com extrema evidência numa foto-aérea, mesmo para os não iniciados nessa técnica.

DCC		CÓDIGOS		
31	DISTÂNCIA DO CENTRO DA CIDADE			
Muito longe	> 5000 m	2	2	2
Longe	2000- 5000 "	2	2	1
Perto	1000- 2000 "	2	1	1
Muito perto	< 1000 "	1	1	1
Sem informação		0	0	0
		74	75	76

Comentários: Trata-se de variável de conceituação semelhante ao grupo das variáveis 23 a 29, encontrando-se deslocada apenas por razões de montagem da tabela, fato que não altera seu valor.

4.1 ORGANIZAÇÃO DA PESQUISA DE DADOS

Após a definição do problema proposto, fica claro que a próxima etapa é a de organizar a pesquisa dos dados conforme os requisitos exigidos pela orientação dada a este trabalho.

São eles:

- a) Aquisição das informações através de dois meios: pesquisa de campo e foto-interpretação.
- b) Paralelismo dos dados coletados quanto à área-amostra pesquisada, coerência entre as variáveis utilizadas num caso como noutro e mesma época de levantamento no confronto pesquisa de campo x foto-interpretação.
- c) Preparação da amostragem definitiva das sub-áreas a serem pesquisadas dentro das áreas-amostras, de acordo com o grau de significância de cada uma.
- d) Preparação dos dados coletados (formação codificada), conforme as necessidades imperativas do "software" do tratamento computacional, para permitir o cálculo dos coeficientes de similaridade desejados.

Todo o esquema montado para a pesquisa pode ser resumido no diagrama abaixo:

Estrutura conceitual e desenvolvimento da pesquisa

A procura da solução mais adequada para encaminhar a pesquisa dos dados e a absoluta necessidade de evitar que na fase não-contato fossem inseridas informações viciadas pelo conhecimento prévio da área, prejudicando assim a avaliação real dos recursos interpretativos da foto aérea, a equipe de foto-intérpretes executou sua tarefa totalmente independente da equipe de entrevistadores. Esta prática poderá, inclusive, demonstrar a alta rentabilidade e economia do processo de aquisição de dados. De fato, enquanto na pesquisa de campo foram empregados 10 entrevistadores, funcionando em tempos e tarefas diferenciadas, durante aproximadamente 2 meses no campo e um elemento, quase sempre ajudado por outros, para o controle e verificação da qualidade desses dados durante mais 2 meses (se contados em dias contínuos), na foto-interpretação foram empregados 2 elementos que observaram e pesquisaram sobre as fotos aéreas a mesma área, em tempos bem menores, ocupando aproximadamente, em tempo contínuo de trabalho, não mais do que um mês. Deve-se acrescentar que no processo foto-interpretativo o rendimento aumenta progressivamente com a maior quantidade de interpretações efetuadas, em função do hábito adquirido e pelo domínio que passa a ter do assunto.

Embora não se tenha condições de quantificar precisamente os aspectos econômicos dos dois processos, acredita-se, com boa margem de segurança, que na foto-interpretação, apesar dos custos operacionais relativamente elevados, o investimento e as despesas são menores, com a vantagem suplementar da permanência da informação fixada pela imagem fotográfica.

4.1.1 Montagem do sistema de aquisição dos dados

Uma das linhas diretrizes da pesquisa é a de estabelecer um sistema de aquisição de dados, de tal forma que, dois processos simultâneos (pesquisa de campo e foto-interpretação)

caminhem paralelamente, abrangendo exatamente as mesmas áreas da cidade de São Paulo. As particularidades inerentes a cada um dos meios empregados não permitem que esse paralelismo ao nível das variáveis seja também exato.

Por outro lado, como um dos objetivos é o de comprovar a validade do emprego das fotografias aéreas como instrumento capaz e econômico, se aplicado na coleta indireta (não-contato) de dados da área urbana, foi preciso criar as condições de comparabilidade com a pesquisa de campo através da identificação entre algumas das variáveis aqui empregadas. Para o total dessas variáveis selecionadas, em número de 48 (quarenta e oito), somando-se as da pesquisa de campo + foto—interpretação, 14 (quatorze), são idênticas.

No quadro a seguir está esquematizada essa situação na forma de diagrama de blocos, ficando mais claro o exposto.

4.1.2 Estabelecimento da ficha padrão para a pesquisa de campo e foto-interpretação

Tratando-se de um sistema aberto, os limites aqui impostos (32 variáveis) não correspondem senão ao interesse de testar seu funcionamento com um número apenas suficientemente expressivo que resultasse, em última análise, em respostas significativas do fato estudado.

A dificuldade natural de operar diretamente no sistema binário fez com que houvesse uma preparação dos dados extremamente trabalhosa. Toda a coleta, no campo, processou-se com o auxílio de tabelas convencionais nas quais a informação obtida era simplesmente transcrita, conforme sua unidade de medida. Após o recolhimento desses dados, foi providenciada a transformação de todos eles para o estado-binário, pois esta unidade é que permitiria o processamento computacional, segundo as características do sistema semi-quantitativo adotado (ver item 3.4.2).

A ficha anexa (Ficha de Dados 1 - Pesquisa de Campo) é modelo exato de tabela utilizada e preparada para receber os dados codificados.

b) Foto-interpretação - Esta tabela é formada por 30 variáveis (14 idênticas às da Pesquisa de Campo) com 70 caracteres também agrupados diferencialmente em função das alternativas de resposta de cada variável. Até mesmo algumas das variáveis idênticas como ESTC, por exemplo, por razões de impossibilidade de avaliação mais detalhada na foto-interpretação, têm estrutura de alternativas desigual à pesquisa de campo.

Da mesma forma, esta ficha possui endereçamento definido pelos primeiros 6 dígitos da linha, tendo sido atribuída, neste caso, numeração contínua a partir de uma casa escolhida na quadra e, sequencialmente, para as demais. Este processo, pouco preciso, não apresenta muita segurança na localiz

FICHA DE DADOS 1 PESQUISA DE CAMPO

v. r. bochicchio TESE

[illegible]

zação das posições, desde que julguem necessário voltar à elas. Consideramos esta parte do trabalho um pouco fraca, sujeita à revisão, principalmente se orientarmos como se deseja esses estudos, futuramente, no sentido da criação de sistema contínuo de informações urbanas ao nível de "banco de dados".

Endereçamentos = 6 dígitos

1	6	7	76
---	---	---	----

Variáveis = 70 dígitos

Contrariamente ao caso anterior, na foto-interpretção foi possível traduzir as informações coletadas sobre as fotos (isoladas e/ou estereoscópicas) diretamente no código de estado binário, o que representou considerável ganho de tempo nessa etapa do trabalho. Revelou-se melhor procedimento, o trabalho executado por 2 foto-intérpretes, analisando e anotando, alternativamente.

A ficha anexa (Ficha de Dados 2 - Foto-interpretção) é modelo exato da tabela utilizada na aquisição desses dados.

4.1.3 Determinação da sub-amostra e localização específica das áreas de pesquisa

A função analítica da pesquisa com problemas do espaço urbano e seu uso propôs, de início, desde que devidamente caracterizadas geograficamente, a escolha da amostra significativa das áreas que iriam representar o fato urbano já definido, recaindo esta indicação para as 3 áreas, devidamente referidas no item 3.2:

- Área 1 - Jardim Guedala
- Área 2 - Aclimação
- Área 3 - Vila Formosa

FICHA DE DADOS 2 FOTOINTERPRETAÇÃO

v.r. bochicchio TESE

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31																			
A	R	NCA	ARQ	ADT	ADC	A	F	J	Q	P	G	C	E	P	L	R	A	B	I	S	L	R	U	E	S	T	P	A	R	B	F	T	E	M	T	C	O	E	S	T	C	U	P	I	P	X	I	N	P	X	R	I	P	X	A	E	P	X	V	E	P	X	E	F	P	X	C	E	P	X	P	J	C	A	U	D	C	C	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

Devendo considerar tres níveis de informação espacial: área total (amostra), quadras e lotes, e tendo definido que a menor unidade informante seria a construção no lote, para fornecer o máximo de precisão ao sistema, colocou-se, de início, o problema de dimensão da amostra e da quantidade de dados a serem gerados.

A idéia de extrapolar os resultados obtidos pela amostra, ao resto da área urbana, generalizando assim a informação, embora pertinente e implícita, não poderá, neste trabalho, adquirir sua significância maior. Isto quer dizer que não se pretende ultrapassar aqui os limites da busca de novos métodos de mensuração de antigos e graves problemas, dos quais as áreas urbanas são excelentes laboratórios.

Por isso mesmo, ao quantificarmos a amostra relevante para este trabalho, outra não foi a preocupação senão a de procurar o número suficiente de objetos (construções) que expressassem, de maneira compatível com a realidade, os aspectos do fato urbano que se pretende caracterizar, após análise de coeficientes estatísticos e que demonstrem sua aplicabilidade, extensivamente a quaisquer outras cidades.

Assim conceituado, foi relativamente fácil determinar os valores significativos, consideradas as peculiaridades de cada área. Adotou-se a quadra como unidade espacial, por ser relativamente homogênea em área, perfeitamente delimitada e nela encontram-se, no nível elementar, as unidades menores: as construções no lote.

Mais uma vez utilizou-se de critério amostral aleatório e estratificado; esta última indicação já provinha da própria área-amostra. Procedeu-se a sorteio, onde cada quadra, de cada área, foi codificada por um número, atribuindo-se na regra do sorteio o seguinte esquema:

- a) Área 1 (Jardim Guedala) - área considerada altamente homogênea - 20 % de quadras selecionadas sobre o total.
- b) Área 2 (Aclimação) - área considerada heterogênea - 30 % de quadras selecionadas sobre o total.
- c) Área 3 (Vila Formosa) - área considerada homogênea, embora inversa à área 1 - 10 % de quadras selecionadas sobre o total.

A posterior identificação das quadras eleitas pelo sorteio, mostrou os seguintes resultados:

ÁREA—AMOSTRA	TOTAL DE QUADRAS	NÚMERO DE QUADRAS SELECIONADAS	%
1 Jardim Guedala	42	8	20
2 Aclimação	39	12	30
3 Vila Formosa	93	9	10

A localização geográfica de cada quadra pode ser verificada nas figuras que seguem.

4.1.4 Crítica dos resultados obtidos na pesquisa dos dados

Aparentemente simples, a pesquisa dos dados ofereceu sérias dificuldades para sua configuração final, com um mínimo de confiabilidade aceitável. Deles depende, como, aliás, em qualquer pesquisa, a interpretação correta dos resultados, qualquer que seja o tipo de tratamento que se lhe confere.

Na pesquisa de campo toda sorte de imprevistos envolveu a coleta de informações, obrigando, não raramente, a sucessivas reiteraões para confirmar dúvidas detectadas pela inco

ÁREA 1
J. GUEDALA
FOTO # 7903

ÁREA 2 ACLIMAÇÃO FOTO # 7341

ÁREA 3
VILA FORMOSA

FOTO # 8011

Percebe-se, claramente, por este quadro que das 29 quadras componentes das áreas-amostra, apenas 5 delas apresentaram igual número de unidades, 13 mostraram menos unidades de PC em relação a FI e 11 com maior número de PC em relação a FI.

Deve-se notar, porém, que embora nas unidades, ao nível da quadra, exista grande diferença entre os elementos, o índice médio de variação $\left(\bar{iv} \left(\frac{PC}{FI} \right) \right)$ por área é bastante aceitável, ocorrendo um valor = 1 e dois muito próximos de 1 (0,93 e 0,94), respectivamente no Jardim Guedala, Vila Formosa e Aclimação.

Pode-se deduzir desses resultados os seguintes fatos:

- a) a não igualdade da quantidade de unidades por quadra, não indica, necessariamente, se PC ou FI está correto.
- b) o índice de variação de PC/FI caracteriza, de uma certa maneira, o grau de dificuldade na obtenção de informação, indicando por meio indireto, a maior ou menor homogeneidade da área urbana pesquisada.
- c) para o conjunto dos dados obtidos, as diferenças de unidades em PC e FI, não distorcerão demasiadamente os resultados do processamento, mantendo razoável significância espacial.

Os dados assim coletados em PC e FI receberam finalmente sua derradeira configuração, antes de passar à fase de processamento, em virtude de condições específicas do "software" que os assimilaria.

As limitações do "programa" e da capacidade de memória do computador (IBM) preparados para receber no máximo 200 objetos (na coluna matriz de dados) o que corresponde, neste caso, a igual número de unidades de infor

mação (construção), embora pudesse receber valor muito superior de atributos (na linha da matriz de dados), obrigou à reorganização dos grupos de dados por quadra, em sub-áreas.

Se, de um lado, este artifício resultou em benefício do processamento, por outro desequilibrou a amostra inicial, seccionando ao acaso (unicamente orientado pela quantidade de objetos) os grupos de quarteirões. Por ser a área com mais indivíduos, a Aclimação dividiu-se em quatro sub-áreas, a seguir Vila Formosa com duas e Jardim Guedala sem nenhuma.

O problema que se coloca "a priori" é o de saber quais os prejuízos para a interpretação espacial do fato urbano analisado na cidade de São Paulo. Até que ponto a descontinuidade, agora maior, entre as quadras não irá distorcer os resultados, pela ausência de uma "ligação" entre elas? Justamente, quando se definiu a amostra em área mais ampla, a "ligação" implícita apoiava-se no critério de homogeneidade e/ou heterogeneidade do espaço urbano.

A análise de grupos pela matriz de similaridade assim executada poderia eventualmente ter maior significado.

A maior defesa que se possa fazer nesta circunstân-

cia é a de valorizar o caráter metodológico do trabalho, onde até os fatores aleatórios negativos podem produzir resultados apreciáveis, aproveitáveis ou não.

No quadro que segue mostra-se a participação definitiva das áreas-amostra e as sub-áreas geradas, identificando-se o conjunto das quadras que compõe cada uma dessas sub-áreas com o número de unidades disponíveis tanto em PC como em FI.

REAGRUPAMENTO DAS UNIDADES AVALIADAS PELA PESQUISA DE CAMPO E FOTO-INTERPRETAÇÃO, POR ÁREA E SUB-ÁREA, EM FUNÇÃO DO "SOFTWARE"

ÁREAS e SUB-ÁREAS		Nº e CÓDIGO DAS QUADRAS	Nº DE UR's NA P.C.	Nº DE UR's NA F.I.
1	Jardim Guedala	42, 16, 33, 08, 30, 29, 25, 05	101	101 =
	Aclimação I	01, 18	151	164 (13)
2	Aclimação II	16, 25, 36, 0.3, 32	128	134 (6)
	Aclimação III	38, 23, 29	123	141 (18)
	Aclimação IV	0.6, 26	132	125 (-7)
3	Vila Formosa I	04, 91, 71, 0.1, 20	120	112 (-8)
	Vila Formosa II	85, 11, 61, 66	118	143 (25)
TOTAIS		29	873	920

Deste modo dispostos, os dados foram processados segundo este agrupamento de quadras, produzindo 14 matrizes de similaridades e respectivos dendogramas, sendo 7 para PC e 7 para FI, assunto este que será tratado no item a seguir.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS OBTIDOS PELA PESQUISA DE CAMPO VS FOTO-INTERPRETAÇÃO

Área 1 - JARDIM GUEDALA				Área 2 - ACLIMAÇÃO				Área 3 - VILA FORMOSA				OBSERVAÇÕES
Nº de U's				Nº de U's				Nº de U's				
QDR's	PC	FI	$\frac{PC}{FI}$	QDR's	PC	FI	$\frac{PC}{FI}$	QDR's	PC	FI	$\frac{PC}{FI}$	
42	5	6	0.83	01	60	66	0.91	04	11	8	1.37	QDR'S = quadras
16	8	8	1.00	18	91	98	0.93	91	30	29	1.03	U's = unidades
33	12	12	1.00	16	27	37	0.73	71	15	21	0.71	PC = pesquisa de campo
08	7	7	1.00	25	22	21	1.05	01	38	33	1.15	FI = foto-interpretação
30	15	16	0.94	36	24	23	1.04	20	26	21	1.24	$\overline{iv} \left(\frac{PC}{FI} \right) =$ índice médio de variação da relação entre PC e FI, da área.
29	15	14	1.07	03	20	20	1.00	85	22	29	0.76	
25	19	18	1.05	32	35	33	1.06	11	36	42	0.86	
05	20	20	1.00	38	38	42	0.76	61	23	24	0.96	
				23	56	64	0.87	66	37	48	0.77	
$\sum U_{PC_1} = 101$				$\sum U_{PC_2} = 534$				$\sum U_{PC_3} = 238$				
$\sum U_{FI_1} = 101$				$\sum U_{FI_2} = 564$				$\sum U_{FI_3} = 255$				
$\overline{iv} \left(\frac{PC}{FI} \right)_1 = \frac{101}{101} = 1$				$\overline{iv} \left(\frac{PC}{FI} \right)_2 = \frac{534}{564} = 0,94$				$\overline{iv} \left(\frac{PC}{FI} \right)_3 = \frac{238}{255} = 0,93$				

4.2. Tratamento da informação

Todo o sistema de coleta da informação até aqui descrito, foi conceituado e formatado em função das características de seu tratamento, este tendo sido previamente determinado. A própria aplicabilidade das fotografias aéreas, como instrumento de pesquisa do fato urbano, ao nível proposto pela análise multivariável, só poderá ser comprovada após o processamento dos dados.

Para medir a validade do processo, através da comparabilidade dos resultados da pesquisa de campo vs. foto-interpretação, optou-se pelo uso de coeficiente de similaridades. Existem muitos tipos de coeficientes de similaridades, desenvolvidos para serem aplicados em estudos taxonômicos (sistemática), os quais vem sendo progressiva e amplamente utilizados na biologia, psicologia, antropologia, botânica, geologia, e muitas outras, em função da permanente necessidade dessas ciências em organizar e classificar as observações que apoiam suas idéias e conceitos. São dos mais conhecidos coeficientes de similaridades: o coeficiente de correlação do produto-momento, o coeficiente da distância, o coeficiente coseno-theta, o coeficiente de semelhança, etc.

Cada um desses coeficientes foi criado para atender diferentes objetivos, mesmo quando aplicáveis dentro de um mesmo campo de atividade. Alguns são bastante específicos, enquanto outros são mais abrangentes e genéricos, permitindo uma mais ampla utilização por todas as ciências interessadas.

A geografia, como tal, tem feito ainda pouquíssimo uso dessa extraordinária ferramenta (COLE & KING, 1968) apesar das vantagens que o método apresenta, para solucionar alguns dos problemas característicos da ciência geográfica, sobretudo aqueles ligados aos estudos de regionalização (onde já existem muitas aplicações de análise fatorial) e/ou de análise das distribuições agrupadas em classes significantes, qualquer que seja a dimensão espacial e a escala considerada. Neste trabalho procura-se atribuir ao coeficiente de similaridades obtido na análise de unidades menores do fato urbano (construção, edifício, etc. no lote) este valor de signifi-

cância, na forma quantificada, para dados de origem complexa e variada, todos pertinente direta ou indiretamente ao problema estudado.

A comparação efetuada entre todos esses elementos componentes de uma realidade geográfica urbana, deverá permitir a generalização dos agrupamentos por similaridade (grau de semelhança) expressa pelas variáveis selecionadas, na tentativa de estabelecer condições mais propícias e objetivas à compreensão dos aspectos estruturais e sócio-econômicos integralizados.

4.2.1. Características e definição do coeficiente de similaridades utilizado (SOKAL & MICHENER)

A escolha, dentre os coeficientes desta categoria, recai sobre o coeficiente de similaridades de SOKAL & MICHENER (SOKAL, R.R. & MICHENER, C.D. - A Statistical Method for Evaluating Systematic Relationships, 1958) designado genericamente por:

$$S_{sm}$$

Ele define a proporção existente na comparação entre os valores de semelhança positiva e o total das semelhanças (valores positivos + negativos):

Sua expressão matemática é dada pela fórmula geral:

$$S_{sm} = \frac{m}{n}$$

onde:

S_{sm} = coeficiente de similaridade de SOKAL & MICHENER

m = número de semelhanças

n = número total de comparações

A equação acima pode também ser expressa na forma mais descrita:

$$S_{sm} = \frac{n_{(++)} + n_{(--)}}{n_{(++)} + n_{(+-)} + n_{(--)}}$$

onde

S_{sm} = coeficiente de similaridade

$n_{(++)}$ = número de semelhanças positivas

$n_{(--)}$ = número de semelhanças negativas

$n_{(+-)}$ = número de dessemelhanças

Em HARBAUGH & MERRIAN, 1968, encontramos excelente abordagem sobre o assunto, embora apenas sumariamente.

Esse tipo de coeficiente determina o grau de semelhança entre amostras, quando comparados em estados-discretos, caracterizando uma das duas propriedades, presente ou ausente, não precisando ser necessariamente descrito na forma numérica. O uso de estado-discreto, também quando concernentes a dados semi-quantitativos, tem importantes vantagens porque os dados brutos, dessa maneira, podem ser obtidos muito mais rapidamente. tendo sido esta a orientação utilizada nesta pesquisa.

Na operação de cálculo, as comparações são feitas entre as amostras, duas a duas, cujos dados que medem o fenômeno estudado, foram reduzidos na forma de estado-binário, isto é, sim-não, presente-ausente, e assim por diante. O total de caracteres para cada amostra é examinada e comparada, ficando marcada a quantidade de valores positivos.

Num exemplo simulado, simples, considerando o cálculo para comparar o grau de semelhança entre várias unidades (A, B, C, D,... n) de acordo com os dados coletados no estado-binário, obtém-se resultados onde as muitas características de uma construção (casa, edifício, etc.) podem ser usadas como base desta comparação entre os elementos, atribuindo valor 1 se a característica existe e 0 na sua ausência (vide tabela abaixo)

Variáveis	Unidades edificadas			
	A	B	C	D
Afastamento frontal	1	1	0	1
Passagem lateral	0	1	0	0
Quintal	1	0	1	1
Esgoto	1	1	0	0

Verifica-se que o número de semelhanças entre as unidades A e B é de 2 sobre o total possível de 4, resultando no coeficiente de similaridade $S_{sm} = 0.5$.

Os dados assim formatados geram a matriz de similaridades, obtida pelo cálculo de comparação entre todos os par de unidade possíveis, conforme a tabela a seguir.

Unidades edificadas	Unidades edificadas			
	A	B	C	D
A	1.00			
B	0.50	1.00		
C	0.50	0.00	1.00	
D	0.75	0.25	0.75	1.00

Compondo uma matriz triangular, que analisa pares de valores, obviamente a sua diagonal separa dois grupos de coeficientes idênticos, razão pela qual, uma dessas partes pode ser omitida.

Note-se ainda na tabela da matriz os resultados das comparações entre as unidades A-D e C-D nos mostrando maior semelhança, portanto estreito relacionamento (0,75), enquanto B-C apresenta total dessemelhança entre si (0.00), sempre considerando nesta análise simples os termos usados como variáveis.

Este fato coloca a questão que consideramos fundamental no emprego destes coeficientes. A dependência exclusiva do acerto no critério de escolha da variável e de seus atributos, define uma situação permanentemente crítica, em que pequenas variações impostas ao sistema, como por exemplo, considerar mais uma ou menos uma variável, trazem modificações sensíveis nos agrupamentos mesmo quando os valores são todos ponderados. Portanto, como estabelecer o limite ou limites de validade para um conjunto de variáveis utilizadas? Provavelmente a resposta mais coerente, embora não totalmente satisfatória, seja a de que tal limite é definido exclusivamente em função dos objetivos e da profundidade impostos ao trabalho. Outra solução poderia ser a de realizar testes exaustivos sobre um determinado assunto, simulando situações prováveis para um conjunto de variáveis, combinando-as de

naneiras diversas e comparando os resultados com a realidade conhecida. Dessa forma, seria criado o modelo otinizado, extrapolável para outras aplicações referentes ao tema, agora previamente comprovado. Cabe ressaltar, que neste trabalho, não tivemos a preocupação de pesquisar esse modelo, nas apenas testar um método de análise, por razões de ordem conceitual e econômica.

As características próprias das variáveis empregadas no estudo do fato urbano de São Paulo, anost~~ra~~ adotada, conforme verificou-se no ítem 3.4 deste trabalho, exigiram a transformação do sistema binário simples para outro que considera valores semi-quantitativos. Dessa forma, foi convencionado que seriam atribuídos os seguintes conceitos aos números utilizados:

- 2 = presença (caráter positivo)
- 1 = ausência (caráter negativo)
- 0 = sen informação

No sistema habitual o 2 corresponde ao 1 e o 1 ao 0. Neste caso o zero diferencia-se por ser um caráter que apenas caracteriza a situação de falta de informação, não sendo portanto computado nos cálculos do coeficiente, não atribuindo peso específico a não ser pelo fato de enfraquecer uma informação.

Na composição das variáveis, observa-se que algumas possuem alternativas de resposta, no código semi-quantitativo, o que redundou no estabelecimento de artifício numérico para manter o critério e os princípios do estado-binário.

No quadro seguinte reproduz-se a título demonstrativo do acima exposto, exemplos de variáveis empregadas no trabalho, com a codificação semi-quantitativa em estado-binário:

Área do terreno		Código	Arborização	Código
Muito grande	1000 n ²	2 2 2 2 2	Muita	2 2 2
Grande	600-1000 "	2 2 2 2 1	Regular	2 2 1
Médio-grande	250- 600 "	2 2 2 1 1	Pouca	2 1 1
Médio	90- 250 "	2 2 1 1 1	Não ten	1 1 1
Pequeno	40 - 90 "	2 1 1 1 1	Sen informação	0 0 0
Muito pequeno	40 "	1 1 1 1 1		
Sen informação		0 0 0 0 0		

Para o número de variáveis selecionadas nas duas fichas entregadas, cada unidade pesquisada (construção, edifício, etc.) passou a ser identificada por uma linha composta de 74 dígitos na Pesquisa de Campo e 70 dígitos na Foto-interpretação, podendo ser exemplificada como segue (para tabela completa dos dados, por área e sub-área, vide Anexo 3).

Os dados formatados dessa maneira produzirão a matriz de similaridades atingindo número extraordinário de coeficientes. Esse número é calculado pela fórmula:

$$N_{\text{coef}} = \frac{(n^2 - n)}{2}$$

Onde, n é o número de unidades analisadas, omitindo-se a diagonal principal em que todos os coeficientes são iguais a 1.00. Considerando separadamente os dados de Pesquisa de Campo e Foto-interpretação e aplicando a fórmula acima, atingimos neste trabalho, a seguinte quantidade de coeficientes para dar significado às variáveis selecionadas:

1) Pesquisa de campo (873 unidades)

$$N_{\text{coef}} = \frac{873^2 - 873}{2} = \frac{757.256}{2} = 378.628 \text{ coeficientes}$$

2) Foto-interpretação (920 unidades)

$$N_{\text{coef}} = \frac{920^2 - 920}{2} = \frac{845.480}{2} = 422.740 \text{ coeficientes}$$

Esses números são bastante expressivos para indicar a riqueza de informações contidas nessas matrizes, assim como a enorme quantidade de cálculos necessários. Somente

por meio de computadores isso é possível, em termos de tempo de elaboração. Essa dimensão de matriz só pode ser compreendida se estruturada segundo alguma forma de "cluster analysis" (análise de agrupamento) ou de análise fatorial. Adotou-se neste trabalho o primeiro caso.

Outra particularidade que distingue a elaboração de coeficientes de similaridades e matrizes é quanto ao critério de comparação dos dados. Existem duas maneiras possíveis: 1ª) comparação entre os pares de unidades, na qual o objetivo é estabelecer as relações entre as diferentes unidades (construções, edificações, etc.) que compõe o conjunto estudado; 2ª) comparação entre as variáveis, na qual o objetivo é de estabelecer as relações entre as diferentes variáveis (área do terreno, arborização, número de habitantes, etc.). O primeiro tipo é denominado análise pelo Modo-Q e no segundo, análise pelo Modo-R. Em ambos os casos é possível processar as matrizes com os mesmos dados. A melhor adequabilidade dos dados semi-quantitativos ao Modo-Q, bem como os objetivos deste trabalho em caracterizar uma unidade espacial, e não suas variáveis, facilitam sua escolha como método adotado.

A representação da matriz dos coeficientes é feita por gráfico específico, denominado dendrograma, que executa as ligações dos agrupamentos entre as unidades analisadas e de acordo com os diferentes graus de similaridades calculadas.

4.2.2. Produto resultante do processamento dos dados: matriz de similaridades e dendrogramas

O processamento dos dados foi efetuado por programa (software) baseado no trabalho desenvolvido e publicado por BONHAM-CARTER (FORTAN IV Program for Q-Mode Cluster Analysis of Nonquantitative Data Using IBM 7090/7094 Computers, 1967), da Stanford University, USA com finalidades de aplicação na área de geologia.

Em virtude do uso de computador de geração diferente, neste caso, foram executadas alterações do programa original para as devidas adaptações ao novo sistema. Trata-se do IBM
(§)
_____ tendo como periférico o "plotter" que executou o desenho dos dendrogramas.

Uma vez processados os dados segundo o programa adaptado aos objetivos deste estudo, obtiveram-se os resultados esperados no "output" do sistema montado.

Foram gerados dois grupos de produtos:

- A) Cálculos referentes à elaboração da matriz dos coeficientes de similaridade e sua impressão
- B) Dendrogramas das matrizes, desenhadas por "plotter".

A grande quantidade de material produzido torna praticamente impossível sua inserção total neste trabalho, devido, sobretudo, a problemas de ordem econômica de reprodução. Podemos entretanto otimizar as inserções, deixando apenas o essencial e de maior valor informativo. Assim, neste capítulo, será apresentado adiante, a reprodução completa de uma sub-área (Área 2 - Aclimação II) e apenas de uma parte da pesquisa, a de Foto-interpretação, para demonstração de todas as etapas do cálculo para a matriz dos coeficientes de similaridade e também dos cálculos para a realização dos dendrogramas.

(§) Este sistema pertence ao CTA - Centro Técnico Aeroespacial, em São José dos Campos, onde foi realizada integralmente a parte computacional deste trabalho.

A) O material que segue é cópia fiel do impresso produzido no computador. As suas partes são compostas de:

a) Identificação

Designação da área e/ou sub-área correspondente, título do método empregado, caracterização dos dados, nome do coeficiente adotado, tipo de cálculo, número de amostras e caracteres.

b) Frequência de caracteres

Faz a contagem, por linha de informação, dos valores positivos e negativos, separando-os.

c) Cálculo do valor médio de associação esperado

Este valor exprime o grau de similaridade média de todos os elementos que participaram da análise. De grande importância porque caracteriza o conjunto; podendo mesmo ser utilizado como indicador básico se a comparação entre áreas analisadas comportarem o mesmo número de objetos.

d) Lista dos caracteres eliminados por serem redundantes

Na comparação entre os pares de indivíduos, quando um valor que quantifica a variável for idêntico para todos os objetos, ele é automaticamente anulado por decisão do programa que utiliza método ponderado evitando assim participação da variável com peso desnecessário.

e) Lista dos dados prontos para o cálculo da matriz de similaridades

Listagem completa de todos os dados coletados para a área estudada, na forma codificada (estado-binário) e uma ordem sequencial numérica (ordem de entrada dos cartões perfurados). Essa ordem tem correspondência lógica a cada unidade pesquisada, permitindo reconhecê-la.

f) Matriz de similaridades

Matriz ordenada dos coeficientes de similaridade calculados, onde é possível localizar todos os valores concernentes a cada par de objetos. O computador não separa a metade igual da matriz (acima ou abaixo da diagonal principal),

portanto em sua utilização deve-se atentar para esse fato. A matriz de similaridades é extraordinário manancial de informações, de grande detalhe e abrangência, pois executa o relacionamento de semelhança entre todos os pares possíveis das unidades que compõem o espaço analisado. Sua dimensão está diretamente condicionada ao número de objetos, conforme já definida no ítem 4.2.1.

g) Agrupamento executado

Esta parte do processamento executa as ligações que estabelecem os agrupamentos em função dos coeficientes de similaridade, apresentando a posição de cada unidade em relação a essas ligações.

h) Elementos na ordem correta para o dendrograma

Listagem dos elementos decodificados pelo seu real enquadramento (estabelecido na ficha de dados e perfurados em cartões separados), colocados na ordem correta para executar o dendrograma. Corresponde, em outros termos, às posições que cada unidade terá num dos eixos do gráfico, como pode ser constatado no próprio dendrograma referente a cada área ou sub-área.

i) Coordenadas das ligações na ordem do dendrograma

Cálculo final que determina as coordenadas das ligações pertinentes ao dendrograma. Por elas pode-se construir este tipo de gráfico, que correlaciona as unidades estudadas, devidamente agrupadas, pelos graus de similaridade entre os pares de elementos. Nas ligações de elementos já agrupados estes são considerados como um único valor, até atingir a última ligação que fecha todo o agrupamento num único elemento, definindo a máxima dissimilaridade pelo seu maior afastamento de 1.00.

B) Os dendrogramas deste trabalho foram desenhados automaticamente por "plotter", de tambor, aparelho que desenha em sistema discreto, alimentado pelos dados fornecidos em cartões perfurados. Esses dados correspondem exatamente às coordenadas das ligações.

Produziram-se 14 dendrogramas, correspondendo sete aos dados de foto-interpretção e sete aos dados de pesquisa de campo.

Os dendrogramas alinhados em paralelo (foto-interpretção e pesquisa de campo) dois a dois (sete grupos) serão utilizados para comparar os resultados obtidos num caso e noutro, devendo medir a validade do método de pesquisa pela foto-interpretção, partindo do princípio que a pesquisa de campo representa o modelo mais próximo da realidade.

Observação: Além deste exemplo completo do processamento de uma área, foram mantidos apenas no trabalho, no Anexo 3 - Listagem total dos dados, no Anexo 4 - Matrizes completas para todas as áreas.

JARDIM GUEDALA - ÁREA I - 101 CARTÕES

ANALISE DE GRUPOS, MODO Q

DADOS EM CODIFICAÇÃO BINÁRIA

COEFICIENTE DE SIMILARIDADE DE SOKAL-MICHENER

REDUÇÃO PELO MÉTODO DA LIGAÇÃO PONDERADA

NÚMERO DE AMOSTRAS= 101 NÚMERO DE CARACTERES= 70

FREQUÊNCIAS DE CARACTERES

	POS.	NEG.
1	16	53
2	14	56
3	18	52
4	17	53
5	18	52
6	19	51
7	16	54
8	20	50
9	17	53
10	13	57
11	17	53
12	13	57
13	12	58
14	13	55
15	14	56
16	13	57
17	12	50
18	17	51
19	13	56
20	16	53
21	17	48
22	13	56
23	19	50
24	15	54
25	14	55
26	15	52
27	14	55
28	18	48
29	6	30
30	17	52
31	20	49
32	20	49
33	16	53
34	19	50
35	16	53
36	20	49
37	20	49
38	15	54
39	13	56
40	12	56
41	15	54
42	14	55
43	18	51
44	12	57
45	12	57
46	14	56
47	15	54
48	9	61
49	14	55
50	13	56
51	11	59
52	10	59
53	16	54
54	13	56

DA AERONÁUTICA

55	17	51
56	14	54
57	14	55
58	15	54
59	13	51
60	12	52
61	14	54
62	13	57
63	14	55
64	14	53
65	14	55
66	14	52
67	5	36
68	15	54
69	10	60
70	14	59
71	10	60
72	11	58
73	14	55
74	11	58
75	10	60
76	14	56
77	14	56
78	14	54
79	14	55
80	13	56
81	18	51
82	12	57
83	15	54
84	18	50
85	18	50
86	21	48
87	20	50
88	22	44
89	15	54
90	20	49
91	18	51
92	19	51
93	18	51
94	17	53
95	23	46
96	21	49
97	18	52
98	22	47
99	20	50
100	17	52
101	19	51

VALOR MEDIO DE ASSOCIAÇÃO ESPERADO=0.639

OS SEGUINTE CARACTERES NAQ SAQ CONSIDERADOS POR SEREM REDUNDANTES

2	3	4	5	6
7	8	11	12	13
16	19	25	28	29
31	34	40	41	43
44	45	46	48	49
51	52	54	55	57
58	60	61	62	66

MATRIZ DE SIMILARIDADES

AREA 1 - JARDIM GUEDALA - 101 CARTÕES

ANALISE DE GRUPOS, MODO Q

DADOS EM CODIFICAÇÃO BINARIA

COEFICIENTE DE SIMILARIDADE DE SOKAL-MICHENER

REDUÇÃO PELO METODO DA LIGAÇÃO PONDERADA

NUMERO DE AMOSTRAS= 101 NUMERO DE CARACTERES= 101

FOTOINTERPRETAÇÃO

100 ABUNDANCIA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1.000	0.933	0.833	1.000	0.833	0.866	0.900	0.833	0.800	0.866	0.733	0.900	0.866	0.896	0.900	0.900	0.869	0.785	0.862
2	0.933	1.000	0.800	0.900	0.800	0.833	0.870	0.800	0.774	0.830	0.774	0.830	0.806	0.827	0.800	0.830	0.875	0.730	0.833
3	0.833	0.900	1.000	0.833	0.900	0.967	0.806	0.870	0.838	0.709	0.838	0.709	0.741	0.724	0.741	0.793	0.750	0.827	0.700
4	1.000	0.900	0.833	1.000	0.833	0.830	0.900	0.833	0.800	0.870	0.741	0.870	0.830	0.890	0.900	0.870	0.833	0.793	0.800
5	0.833	0.800	0.900	0.833	1.000	0.830	0.870	0.741	0.709	0.774	0.709	0.774	0.741	0.793	0.806	0.774	0.750	0.724	0.766
6	0.866	0.833	0.967	0.833	0.830	1.000	0.833	0.900	0.870	0.741	0.870	0.741	0.709	0.750	0.774	0.741	0.791	0.862	0.733
7	0.900	0.870	0.806	0.900	0.870	0.833	1.000	0.806	0.709	0.838	0.774	0.838	0.806	0.862	0.870	0.838	0.750	0.689	0.833
8	0.833	0.800	0.870	0.833	0.741	0.900	0.806	1.000	0.900	0.774	0.900	0.709	0.677	0.724	0.741	0.709	0.833	0.896	0.766
9	0.806	0.774	0.838	0.806	0.709	0.870	0.709	0.900	1.000	0.870	0.935	0.806	0.774	0.827	0.838	0.806	0.950	1.000	0.866
10	0.866	0.833	0.709	0.870	0.774	0.741	0.838	0.774	0.870	1.000	0.806	0.935	0.900	0.965	0.907	0.935	0.950	0.862	1.000
11	0.774	0.774	0.833	0.741	0.709	0.870	0.774	0.900	0.935	0.806	1.000	0.741	0.709	0.754	0.774	0.741	0.875	0.931	0.800
12	0.900	0.833	0.709	0.870	0.774	0.741	0.838	0.709	0.806	0.935	0.741	1.000	0.967	1.000	0.967	1.000	0.950	0.793	0.933
13	0.866	0.806	0.741	0.838	0.741	0.709	0.806	0.677	0.774	0.900	0.709	0.967	1.000	0.965	0.935	0.967	0.916	0.750	0.900
14	0.896	0.827	0.724	0.890	0.793	0.830	0.862	0.724	0.827	0.965	0.750	1.000	0.965	1.000	1.000	0.990	0.990	0.821	0.969
15	0.900	0.900	0.741	0.900	0.806	0.774	0.838	0.774	0.838	0.967	0.774	0.967	0.935	1.000	1.000	0.967	0.916	0.827	0.966
16	0.900	0.833	0.709	0.870	0.774	0.741	0.838	0.838	0.709	0.806	0.935	0.741	1.000	0.967	1.000	0.967	1.000	0.950	0.933
17	0.869	0.750	0.750	0.833	0.750	0.791	0.750	0.833	0.950	0.950	0.875	0.950	0.916	0.956	0.916	0.950	1.000	0.950	0.950
18	0.785	0.730	0.827	0.793	0.724	0.862	0.689	0.890	1.000	0.862	0.931	0.793	0.750	0.821	0.827	0.793	0.950	1.000	0.862
19	0.862	0.833	0.700	0.866	0.766	0.733	0.833	0.766	0.866	1.000	0.800	0.933	0.900	0.965	0.966	0.933	0.950	0.862	1.000
20	0.750	0.733	0.933	0.766	0.733	0.900	0.733	0.800	0.900	0.766	0.800	0.766	0.800	0.766	0.800	0.766	0.833	0.896	0.766
21	0.800	0.677	0.733	0.807	0.677	0.769	0.677	0.807	0.692	0.692	0.692	0.692	0.692	0.653	0.730	0.692	0.666	0.700	0.720
22	0.827	0.433	0.833	0.800	0.700	0.666	0.766	0.700	0.666	0.800	0.600	0.800	0.766	0.793	0.766	0.800	0.708	0.655	0.800
23	0.793	0.750	0.833	0.800	0.700	0.666	0.700	0.833	0.800	0.666	0.733	0.666	0.633	0.689	0.700	0.666	0.708	0.793	0.666
24	0.927	0.766	0.833	0.800	0.700	0.666	0.766	0.633	0.600	0.733	0.533	0.800	0.766	0.793	0.766	0.800	0.708	0.586	0.733
25	0.773	0.300	0.600	0.766	0.666	0.633	0.733	0.666	0.633	0.766	0.566	0.766	0.733	0.758	0.733	0.766	0.750	0.620	0.766
26	0.814	0.821	0.642	0.733	0.642	0.677	0.677	0.714	0.677	0.714	0.607	0.714	0.677	0.709	0.678	0.714	0.750	0.666	0.714
27	0.793	0.700	0.600	0.766	0.666	0.633	0.733	0.666	0.633	0.766	0.566	0.766	0.733	0.758	0.733	0.766	0.750	0.620	0.766
28	0.777	0.709	0.777	0.774	0.769	0.674	0.666	0.777	0.740	0.629	0.666	0.666	0.629	0.666	0.666	0.666	0.669	0.730	0.629
29	0.769	0.757	0.767	0.757	0.757	0.767	0.767	0.757	0.757	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615	0.615
30	0.690	0.833	0.700	0.900	0.700	0.733	0.766	0.700	0.666	0.733	0.600	0.800	0.766	0.793	0.766	0.800	0.750	0.655	0.733
31	0.527	0.733	0.766	0.833	0.733	0.900	0.733	0.866	0.833	0.700	0.766	0.700	0.666	0.724	0.733	0.730	0.750	0.827	0.700
32	0.724	0.733	0.733	0.700	0.600	0.766	0.666	0.866	0.766	0.633	0.766	0.633	0.600	0.620	0.600	0.633	0.750	0.750	0.633
33	0.733	0.800	0.600	0.766	0.666	0.633	0.800	0.733	0.633	0.766	0.633	0.766	0.743	0.758	0.733	0.766	0.750	0.620	0.766
34	0.427	0.766	0.700	0.800	0.700	0.733	0.700	0.700	0.666	0.666	0.600	0.733	0.700	0.724	0.700	0.733	0.750	0.655	0.666
35	0.827	0.833	0.666	0.833	0.733	0.700	0.800	0.733	0.700	0.833	0.633	0.766	0.733	0.793	0.800	0.766	0.750	0.689	0.833
36	0.733	0.733	0.600	0.766	0.666	0.633	0.666	0.800	0.766	0.633	0.700	0.700	0.666	0.689	0.666	0.700	0.750	0.750	0.633
37	0.774	0.666	0.700	0.766	0.600	0.746	0.666	0.800	0.700	0.566	0.700	0.633	0.666	0.620	0.500	0.633	0.666	0.689	0.666
38	0.827	0.833	0.633	0.800	0.700	0.666	0.766	0.700	0.666	0.800	0.600	0.800	0.766	0.793	0.766	0.800	0.791	0.655	0.800
39	0.689	0.754	0.833	0.666	0.633	0.800	0.633	0.756	0.800	0.666	0.800	0.666	0.700	0.655	0.633	0.666	0.791	0.793	0.666
40	0.821	0.821	0.677	0.744	0.724	0.644	0.793	0.689	0.724	0.821	0.689	0.821	0.827	0.827	0.827	0.827	0.809	0.714	0.862
41	0.432	0.766	0.700	0.866	0.766	0.733	0.733	0.700	0.733	0.266	0.666	0.866	0.833	0.896	0.900	0.966	0.791	0.724	0.862
42	0.692	0.800	0.600	0.833	0.733	0.700	0.600	0.666	0.700	0.843	0.633	0.900	0.866	0.896	0.866	0.900	0.833	0.689	0.833
43	0.692	0.733	0.710	0.700	0.644	0.833	0.733	0.766	0.333	0.707	0.927	0.633	0.600	0.555	0.666	0.533	0.750	0.827	0.700
44	0.692	0.600	0.733	0.633	0.733	0.700	0.600	0.666	0.700	0.833	0.633	0.900	0.933	0.896	0.866	0.900	0.833	0.689	0.833
45	0.773	0.733	0.733	0.766	0.644	0.633	0.733	0.666	0.700	0.833	0.633	0.933	0.933	0.946	0.827	0.900	0.833	0.689	0.833
46	0.666	0.666	0.612	0.644	0.593	0.666	0.612	0.741	0.709	0.644	0.709	0.644	0.612	0.620	0.612	0.644	0.708	0.689	0.633
47	0.620	0.633	0.633	0.600	0.593	0.644	0.593	0.700	0.733	0.620	0.656	0.600	0.566	0.566	0.566	0.500	0.750	0.724	0.600
48	0.700	0.714	0.644	0.677	0.644	0.666	0.677	0.590	0.612	0.741	0.549	0.612	0.741	0.709	0.724	0.709	0.741	0.708	0.586
49	0.644	0.644	0.733	0.633	0.633	0.600	0.766	0.666	0.750	0.566	0.700	0.633	0.600	0.620	0.600	0.633	0.666	0.689	0.566
50	0.644	0.644	0.644	0.600	0.600	0.600	0.600	0.633	0.566	0.800	0.600	0.644	0.533	0.733	0.700	0.724	0.700	0.733	0.586
51	0.746	0.707	0.510	0.791	0.644	0.612	0.709	0.590	0.512	0.741	0.549	0.808	0.774	0.793	0.774	0.809	0.708	0.586	0.733
52	0.644	0.733	0.733	0.633	0.600	0.590	0.733	0.600	0.566	0.700	0.633	0.700	0.666	0.689	0.666	0.709	0.666	0.591	0.700
53	0.733	0.677	0.549	0.707	0.612	0.550	0.741	0.612	0.644	0.774	0.644	0.833	0.806	0.862	0.806	0.833	0.791	0.655	0.800
54	0.750	0.700	0.644	0.744	0.600	0.600	0.766	0.666	0.800	0.666	0.800	0.666	0.833	0.862	0.833	0.866	0.791	0.655	0.800
55	0.750	0.655	0.655	0.750	0.655	0.655	0.655	0.750	0.750	0.655	0.655	0.655	0.750	0.724	0.743	0.773	0.787	0.710	0.750
56	0.741	0.700	0.700	0.800	0.700	0.733	0.700	0.600	0.733	0.800	0.733	0.800	0.700	0.827	0.833	0.800	0.750	0.724	0.800
57	0.733	0.600	0.500	0.750	0.600	0.633	0.666	0.666	0.766	0.833	0.700	0.733	0.600	0.827	0.800	0.833	0.875	0.750	0.833

	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	0.150	0.100	0.027	0.000	0.027	0.043	0.041	0.193	0.177	0.160	0.096	0.027	0.124	0.193	0.027	0.027	0.793	0.724	0.027
2	0.133	0.092	0.533	0.700	0.786	0.800	0.821	0.800	0.703	0.769	0.833	0.733	0.733	0.800	0.766	0.808	0.733	0.666	0.833
3	0.000	0.130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.177	0.000	0.700	0.000	0.000	0.750	0.000	0.100	0.000	0.000	0.000
4	0.756	0.307	0.000	0.800	0.800	0.766	0.785	0.786	0.777	0.789	0.886	0.833	0.700	0.766	0.800	0.833	0.766	0.700	0.800
5	0.733	0.042	0.700	0.700	0.700	0.666	0.666	0.666	0.624	0.700	0.700	0.733	0.600	0.666	0.700	0.733	0.666	0.600	0.700
6	0.900	0.767	0.666	0.866	0.686	0.633	0.678	0.633	0.314	0.769	0.733	0.900	0.766	0.633	0.733	0.700	0.833	0.766	0.666
7	0.733	0.007	0.700	0.700	0.166	0.000	0.000	0.733	0.666	0.700	0.766	0.733	0.666	0.800	0.700	0.800	0.666	0.666	0.766
8	0.000	0.907	0.700	0.833	0.833	0.666	0.714	0.666	0.777	0.769	0.700	0.866	0.866	0.733	0.700	0.733	0.800	0.800	0.700
9	0.000	0.000	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.633	0.740	0.615	0.666	0.833	0.766	0.633	0.666	0.706	0.766	0.706	0.666
10	0.766	0.692	0.907	0.558	0.733	0.758	0.714	0.736	0.529	0.615	0.733	0.700	0.833	0.766	0.666	0.833	0.733	0.566	0.800
11	0.000	0.000	0.600	0.500	0.333	0.500	0.000	0.500	0.000	0.615	0.000	0.766	0.766	0.633	0.000	0.633	0.700	0.700	0.600
12	0.766	0.572	0.000	0.585	0.900	0.785	0.714	0.766	0.555	0.615	0.800	0.700	0.633	0.766	0.733	0.766	0.700	0.633	0.800
13	0.000	0.000	0.100	0.000	0.766	0.733	0.678	0.733	0.624	0.600	0.766	0.666	0.900	0.733	0.700	0.733	0.666	0.666	0.766
14	0.743	0.750	0.723	0.689	0.700	0.733	0.758	0.703	0.758	0.566	0.615	0.793	0.724	0.620	0.738	0.724	0.733	0.689	0.620

[illegible]

[illegible][illegible]

33	0.568	0.395	0.333	0.856	0.733	0.800	0.356	0.733	0.533	0.746	0.800	0.700	0.766	0.800	0.766	0.700	0.586	0.633	0.733
34	0.600	0.746	0.300	0.833	0.700	0.700	0.700	0.633	0.733	0.666	0.700	0.800	0.733	0.633	0.866	0.666	0.750	0.666	0.700
35	0.568	0.395	0.300	0.856	0.733	0.800	0.356	0.666	0.533	0.766	0.600	0.700	0.766	0.733	0.866	0.700	0.650	0.700	0.733
36	0.700	0.754	0.700	0.800	0.800	0.754	0.733	0.733	0.766	0.633	0.800	0.700	0.700	0.600	0.633	0.633	0.655	0.633	0.666
37	0.700	0.520	0.633	0.656	0.733	0.733	0.666	0.666	0.633	0.500	0.666	0.566	0.566	0.533	0.633	0.566	0.586	0.566	0.600
38	0.600	0.434	0.466	0.900	0.700	0.833	0.800	0.700	0.666	0.800	0.633	0.733	0.800	0.766	0.733	0.733	0.620	0.666	0.746
39	1.000	0.637	0.600	0.633	0.766	0.700	0.700	0.766	0.300	0.733	0.833	0.666	0.666	0.700	0.533	0.600	0.551	0.600	0.633
40	0.600	1.000	0.434	0.900	0.700	0.833	0.800	0.750	0.724	0.866	0.724	0.793	0.862	0.862	0.793	0.821	0.678	0.758	0.821
41	0.600	0.731	1.000	0.766	0.766	0.900	0.700	0.700	0.556	0.800	0.700	0.800	0.866	0.766	0.800	0.800	0.758	0.800	0.766
42	0.633	0.766	0.766	1.000	0.733	0.933	0.733	0.733	0.700	0.833	0.733	0.833	0.900	0.800	0.833	0.833	0.724	0.766	0.866
43	0.766	0.773	0.756	0.733	1.000	0.666	0.733	0.800	0.755	0.700	0.800	0.633	0.933	0.733	0.833	0.633	0.655	0.700	0.666
44	0.700	0.866	0.900	0.933	0.866	1.000	0.933	0.666	0.766	0.766	0.666	0.766	0.833	0.733	0.833	0.833	0.724	0.766	0.800
45	0.700	0.766	0.900	0.933	0.733	0.933	1.000	0.733	0.700	0.833	0.666	0.766	0.833	0.800	0.766	0.766	0.855	0.700	0.800
46	0.700	0.754	0.700	0.754	0.800	0.666	0.733	1.000	0.900	0.833	0.866	0.766	0.833	0.866	0.612	0.566	0.517	0.566	0.666
47	0.900	0.724	0.656	0.700	0.766	0.633	0.700	0.900	1.000	0.800	0.900	0.866	0.800	0.766	0.533	0.533	0.620	0.533	0.633
48	0.754	0.833	0.900	0.833	0.700	0.766	0.833	0.833	0.800	1.000	0.833	0.866	0.835	0.966	0.645	0.733	0.551	0.666	0.700
49	0.833	0.724	0.700	0.733	0.800	0.666	0.666	0.866	0.900	0.833	1.000	0.833	0.833	0.800	0.566	0.633	0.586	0.633	0.600
50	0.600	0.733	0.633	0.833	0.633	0.766	0.766	0.766	0.666	0.666	0.666	0.833	1.000	0.833	0.833	0.833	0.644	0.600	0.633
51	0.568	0.395	0.566	0.900	0.633	0.833	0.733	0.833	0.700	0.933	0.833	0.743	1.000	0.900	0.700	0.733	0.620	0.666	0.700
52	0.700	0.862	0.766	0.800	0.733	0.733	0.800	0.866	0.766	0.966	0.866	0.833	0.900	1.000	0.700	0.700	0.517	0.633	0.666
53	0.533	0.793	0.800	0.933	0.633	0.833	0.764	0.612	0.533	0.645	0.566	0.666	0.700	0.700	1.000	0.933	0.827	0.866	0.900
54	0.600	0.821	0.800	0.833	0.633	0.833	0.766	0.566	0.533	0.733	0.633	0.666	0.733	0.700	0.933	1.000	0.827	0.933	0.900
55	0.551	0.679	0.759	0.724	0.655	0.724	0.655	0.517	0.520	0.591	0.586	0.689	0.520	0.517	0.827	0.827	1.000	0.896	0.862
56	0.600	0.754	0.800	0.766	0.700	0.766	0.700	0.766	0.533	0.666	0.633	0.600	0.666	0.633	0.866	0.933	0.896	1.000	0.900
57	0.433	0.827	0.746	0.900	0.566	0.800	0.700	0.666	0.533	0.700	0.600	0.633	0.700	0.666	0.900	0.900	0.862	0.900	1.000
58	0.600	0.754	0.600	0.700	0.800	0.766	0.700	0.666	0.533	0.666	0.633	0.600	0.666	0.633	0.866	0.933	0.896	1.000	0.900
59	0.600	0.746	0.750	0.720	0.599	0.720	0.720	0.600	0.640	0.680	0.640	0.600	0.600	0.640	0.840	0.920	0.916	0.960	0.920
60	0.733	0.683	0.900	0.633	0.833	0.633	0.633	0.633	0.666	0.600	0.700	0.533	0.533	0.566	0.733	0.800	0.827	0.866	0.833
61	0.821	0.745	0.724	0.774	0.896	0.774	0.724	0.724	0.759	0.699	0.743	0.620	0.620	0.655	0.689	0.758	0.750	0.793	0.793
62	0.600	0.679	0.600	0.700	0.633	0.700	0.700	0.600	0.533	0.677	0.766	0.600	0.612	0.633	0.665	0.733	0.689	0.733	0.766
63	0.821	0.745	0.724	0.774	0.896	0.774	0.724	0.724	0.759	0.699	0.743	0.620	0.620	0.655	0.689	0.758	0.750	0.793	0.827
64	0.750	0.730	0.733	0.733	0.827	0.733	0.733	0.758	0.633	0.743	0.689	0.500	0.586	0.733	0.758	0.821	0.793	0.793	0.793
65	0.433	0.827	0.746	0.900	0.566	0.733	0.866	0.600	0.666	0.633	0.700	0.600	0.700	0.666	0.833	0.833	0.862	0.900	0.866
66	0.766	0.724	0.711	0.758	0.652	0.758	0.600	0.600	0.724	0.620	0.733	0.535	0.655	0.686	0.724	0.758	0.821	0.827	0.758
67	0.600	0.433	0.433	0.933	0.866	0.866	0.466	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.866	0.866	0.866	0.766	0.866
68	0.733	0.724	0.733	0.700	0.833	0.700	0.700	0.700	0.733	0.600	0.700	0.600	0.566	0.666	0.666	0.793	0.733	0.766	0.766
69	0.433	0.745	0.746	0.434	0.800	0.344	0.600	0.677	0.533	0.834	0.713	0.744	0.838	0.900	0.677	0.766	0.586	0.700	0.666
70	0.600	0.754	0.733	0.746	0.566	0.744	0.744	0.612	0.600	0.774	0.700	0.733	0.774	0.766	0.677	0.733	0.586	0.666	0.633
71	0.600	0.730	0.733	0.700	0.833	0.766	0.633	0.600	0.600	0.600	0.633	0.666	0.733	0.766	0.600	0.666	0.551	0.666	0.633
72	0.444	0.866	0.746	0.600	0.733	0.600	0.555	0.733	0.755	0.700	0.800	0.633	0.633	0.666	0.500	0.566	0.517	0.566	0.600
73	0.600	0.754	0.754	0.766	0.600	0.833	0.766	0.633	0.600	0.800	0.700	0.733	0.800	0.766	0.666	0.733	0.551	0.666	0.633
74	0.833	0.745	0.700	0.745	0.600	0.400	0.700	0.677	0.633	0.833	0.666	0.700	0.774	0.800	0.612	0.700	0.517	0.633	0.566
75	0.433	0.724	0.433	0.766	0.666	0.766	0.700	0.877	0.600	0.700	0.700	0.733	0.774	0.700	0.741	0.733	0.689	0.733	0.766
76	0.433	0.724	0.433	0.766	0.666	0.766	0.700	0.877	0.600	0.700	0.700	0.733	0.774	0.700	0.741	0.733	0.689	0.733	0.766
77	0.433	0.724	0.433	0.766	0.666	0.766	0.700	0.877	0.600	0.700	0.700	0.733	0.774	0.700	0.741	0.733	0.689	0.733	0.766
78	0.624	0.746	0.600	0.600	0.633	0.620	0.631	0.689	0.724	0.620	0.711	0.655	0.655	0.586	0.620	0.642	0.620	0.620	0.620
79	0.433	0.727	0.433	0.800	0.466	0.900	0.500	0.600	0.566	0.700	0.533	0.633	0.700	0.666	0.766	0.724	0.766	0.800	0.800
80	0.600	0.600	0.600	0.833	0.633	0.833	0.533	0.633	0.600	0.733	0.566	0.666	0.533	0.700	0.400	0.800	0.689	0.733	0.833
81	0.766	0.600	0.700	0.600	0.400	0.600	0.555	0.566	0.700	0.766	0.666	0.566	0.766	0.533	0.633	0.724	0.766	0.700	0.733
82	0.730	0.745	0.766	0.600	0.800	0.866	0.600	0.533	0.500	0.700	0.600	0.633	0.700	0.666	0.766	0.833	0.655	0.766	0.733
83	0.566	0.745	0.600	0.745	0.700	0.745	0.700	0.566	0.433	0.600	0.633	0.600	0.666	0.633	0.733	0.900	0.758	0.866	0.766
84	0.600	0.711	0.724	0.750	0.600	0.644	0.600	0.620	0.517	0.506	0.551	0.566	0.620	0.724	0.655	0.620	0.655	0.689	0.689
85	0.517	0.711	0.724	0.750	0.600	0.644	0.600	0.620	0.517	0.506	0.551	0.566	0.620	0.724	0.655	0.620	0.655	0.689	0.689
86	0.600	0.600	0.633	0.700	0.766	0.644	0.633	0.633	0.666	0.533	0.700	0.600	0.600	0.600	0.600	0.689	0.666	0.633	0.633
87	0.733	0.444	0.545	0.700	0.766	0.533	0.633	0.612	0.566	0.599	0.744	0.600	0.580	0.566	0.612	0.666	0.620	0.666	0.633
88	0.600	0.600	0.633	0.700	0.766	0.644	0.633	0.612	0.600	0.516	0.700	0.600	0.580	0.500	0.612	0.600	0.689	0.666	0.633
89	0.544	0.745	0.600	0.833	0.633	0.833	0.766	0.633	0.600	0.666	0.533	0.666	0.733	0.633	0.800	0.800	0.758	0.800	0.833
90	0.700	0.600	0.666	0.600	0.600	0.600	0.600	0.533	0.566	0.433	0.600	0.500	0.500	0.400	0.633	0.655	0.633	0.666	0.666
91	0.433	0.689	0.766	0.733	0.533	0.466	0.666	0.466	0.433	0.566	0.466	0.566	0.633	0.533	0.700	0.700	0.689	0.700	0.566
92	0.600	0.758	0.600	0.733	0.600	0.600	0.633	0.533	0.500	0.633	0.600	0.566	0.633	0.600	0.700	0.700	0.655	0.700	0.733
93	0.500	0.758	0.766	0.733	0.600	0.366	0.733	0.533	0.500	0.433	0.566	0.633	0.600	0.700	0.700	0.655	0.700	0.733	0.733

94	0.533	0.773	0.733	0.756	0.566	0.700	0.766	0.540	0.533	0.677	0.500	0.600	0.677	0.633	0.709	0.733	0.620	0.666	0.766
95	0.000	0.540	0.000	0.633	0.700	0.566	0.566	0.540	0.600	0.644	0.633	0.533	0.533	0.433	0.600	0.600	0.600	0.600	0.633
96	0.666	0.655	0.500	0.633	0.700	0.566	0.633	0.645	0.566	0.544	0.633	0.544	0.500	0.580	0.600	0.600	0.620	0.600	0.700
97	0.000	0.100	0.100	0.000	0.533	0.733	0.133	0.544	0.300	0.644	0.533	0.633	0.709	0.600	0.741	0.766	0.655	0.700	0.733
98	0.633	0.620	0.533	0.666	0.666	0.600	0.600	0.600	0.633	0.500	0.666	0.566	0.566	0.666	0.633	0.633	0.655	0.633	0.666
99	0.000	0.400	0.400	0.000	0.633	0.600	0.600	0.600	0.590	0.600	0.533	0.433	0.451	0.333	0.540	0.566	0.689	0.633	0.633
100	0.759	0.571	0.472	0.517	0.655	0.586	0.536	0.533	0.581	0.500	0.576	0.413	0.433	0.464	0.533	0.620	0.586	0.620	0.655
101	0.733	0.700	0.633	0.633	0.633	0.566	0.516	0.533	0.400	0.633	0.466	0.443	0.433	0.580	0.666	0.620	0.666	0.633	

1	0.100	0.700	0.600	0.724	0.700	0.600	0.490	0.700	0.800	0.724	0.800	0.724	0.733	0.793	0.724	0.827	0.800	0.800	
2	0.766	0.760	0.700	0.773	0.774	0.800	0.733	0.800	0.724	0.800	0.700	0.806	0.733	0.741	0.833	0.800	0.833	0.670	0.741
3	0.100	0.720	0.700	0.627	0.636	0.800	0.633	0.733	0.627	0.733	0.766	0.741	0.866	0.677	0.766	0.866	0.766	0.741	0.612
4	0.900	0.720	0.556	0.724	0.677	0.733	0.300	0.900	0.724	0.300	0.733	0.774	0.700	0.703	0.800	0.700	0.800	0.774	0.774
5	0.100	0.680	0.633	0.667	0.677	0.600	0.700	0.733	0.724	0.900	0.633	0.741	0.666	0.677	0.766	0.666	0.766	0.741	0.612
6	0.733	0.767	0.533	0.667	0.806	0.833	0.866	0.766	0.296	0.600	0.800	0.709	0.833	0.645	0.733	0.833	0.733	0.703	0.645
7	0.700	0.720	0.600	0.667	0.677	0.600	0.700	0.800	0.724	0.800	0.633	0.806	0.666	0.741	0.933	0.666	0.833	0.806	0.677
8	0.533	0.727	0.725	0.827	0.774	0.833	0.833	0.733	0.727	0.800	0.833	0.612	0.733	0.548	0.700	0.800	0.633	0.677	0.612
9	0.733	0.640	0.600	0.633	0.810	0.633	0.933	0.833	0.933	0.933	0.645	0.766	0.580	0.666	0.766	0.600	0.645	0.709	
10	0.700	0.760	0.733	0.773	0.741	0.800	0.300	0.700	0.733	0.933	0.300	0.774	0.633	0.709	0.800	0.633	0.733	0.774	0.774
11	0.700	0.760	0.655	0.724	0.741	0.800	0.333	0.700	0.733	0.933	0.333	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
12	0.700	0.760	0.633	0.724	0.741	0.800	0.300	0.700	0.733	0.933	0.300	0.870	0.733	0.806	0.766	0.666	0.833	0.806	0.806
13	0.627	0.791	0.639	0.758	0.724	0.735	0.827	0.931	0.821	0.933	0.758	0.827	0.689	0.791	0.758	0.620	0.793	0.758	0.862
14	0.633	0.800	0.700	0.700	0.700	0.700	0.700	0.933	0.827	0.933	0.700	0.806	0.600	0.741	0.766	0.600	0.766	0.741	0.806
15	0.700	0.753	0.656	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
16	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
17	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
18	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
19	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
20	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
21	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
22	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
23	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
24	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
25	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
26	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
27	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
28	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
29	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
30	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
31	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
32	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
33	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
34	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
35	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
36	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
37	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
38	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
39	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
40	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
41	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
42	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
43	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
44	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
45	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
46	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
47	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
48	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
49	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838
50	0.700	0.753	0.633	0.753	0.741	0.800	0.833	0.900	0.733	0.933	0.733	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.838

51	0.666	0.600	0.533	0.620	0.612	0.666	0.700	0.766	0.655	0.733	0.600	0.838	0.700	0.774	0.733	0.633	0.800	0.774	0.774
52	0.633	0.640	0.566	0.633	0.633	0.666	0.700	0.766	0.536	0.733	0.566	0.800	0.666	0.766	0.766	0.666	0.766	0.800	0.766
53	0.633	0.640	0.533	0.644	0.645	0.700	0.733	0.833	0.724	0.766	0.666	0.677	0.566	0.677	0.700	0.500	0.666	0.612	0.741
54	0.633	0.920	0.300	0.720	0.733	0.733	0.755	0.833	0.758	0.866	0.666	0.766	0.633	0.733	0.666	0.566	0.733	0.700	0.733
55	0.636	0.916	0.316	0.750	0.633	0.750	0.821	0.852	0.821	0.866	0.733	0.936	0.586	0.586	0.551	0.517	0.551	0.517	0.689
56	1.000	0.950	0.266	0.793	0.733	0.733	0.793	0.900	0.827	0.866	0.733	0.700	0.633	0.666	0.666	0.566	0.666	0.633	0.733
57	0.700	0.720	0.533	0.793	0.766	0.827	0.733	0.855	0.754	0.866	0.756	0.666	0.600	0.633	0.633	0.600	0.633	0.666	0.766
58	1.000	0.960	0.266	0.793	0.733	0.733	0.793	0.900	0.827	0.866	0.733	0.700	0.633	0.666	0.666	0.566	0.666	0.633	0.733
59	0.960	1.000	0.316	0.840	0.875	0.833	0.840	0.875	0.865	0.840	0.640	0.640	0.600	0.600	0.600	0.640	0.600	0.640	0.640
60	0.866	1.000	0.600	0.933	0.836	0.876	0.862	0.756	0.896	0.866	0.866	0.866	0.700	0.533	0.600	0.700	0.533	0.566	0.600
61	0.793	0.916	0.533	1.000	0.965	1.000	0.931	0.827	0.964	1.000	0.931	0.655	0.793	0.620	0.655	0.793	0.620	0.655	0.689
62	0.733	0.840	0.366	0.965	1.000	0.966	0.900	0.756	0.896	0.933	0.936	0.709	0.833	0.645	0.666	0.833	0.666	0.709	0.645
63	0.758	0.875	0.395	1.000	0.966	1.000	0.965	0.827	0.931	1.000	0.931	0.666	0.793	0.600	0.620	0.793	0.620	0.666	0.700
64	0.793	0.833	0.352	0.931	0.900	0.965	1.000	0.896	1.000	1.000	0.931	0.666	0.793	0.600	0.586	0.724	0.620	0.600	0.733
65	0.700	0.840	0.576	0.827	0.766	0.827	0.896	1.000	0.936	1.000	0.833	0.733	0.666	0.700	0.700	0.600	0.700	0.666	0.833
66	0.827	0.873	0.395	0.966	0.896	0.931	1.000	0.896	1.000	1.000	0.931	0.555	0.793	0.620	0.620	0.724	0.620	0.586	0.724
67	0.866	0.966	0.566	1.000	0.933	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.666	0.666	0.666	0.600	0.600	0.600	0.600	0.733
68	0.733	0.840	0.366	0.933	0.966	0.931	0.931	0.833	0.931	1.000	1.000	0.566	0.700	0.600	0.600	0.700	0.533	0.566	0.666
69	0.700	0.840	0.566	0.655	0.709	0.656	0.666	0.733	0.655	0.666	0.566	1.000	0.866	0.935	0.900	0.800	0.966	0.935	0.806
70	0.533	0.540	0.700	0.793	0.833	0.793	0.793	0.666	0.793	0.566	0.700	0.866	1.000	0.833	0.766	0.933	0.833	0.800	0.766
71	0.666	0.600	0.533	0.520	0.645	0.600	0.600	0.700	0.620	0.666	0.600	0.935	0.833	1.000	0.866	0.766	0.933	0.870	0.806
72	0.666	0.640	0.700	0.673	0.666	0.620	0.936	0.700	0.620	0.600	0.600	0.900	0.766	0.866	1.000	0.833	0.933	0.966	0.733
73	0.566	0.666	0.724	0.793	0.833	0.793	0.724	0.600	0.724	0.600	0.700	0.800	0.933	0.766	0.833	1.000	0.833	0.866	0.700
74	0.666	0.600	0.533	0.620	0.666	0.620	0.520	0.700	0.620	0.600	0.533	0.966	0.833	0.933	0.833	1.000	0.966	0.800	
75	0.633	0.666	0.566	0.655	0.709	0.666	0.600	0.666	0.576	0.600	0.566	0.931	0.800	0.870	0.966	0.866	0.966	1.000	0.741
76	0.733	0.666	0.524	0.644	0.645	0.700	0.733	0.833	0.724	0.733	0.666	0.806	0.766	0.806	0.733	0.790	0.800	0.741	1.000
77	0.733	0.793	0.566	0.724	0.645	0.700	0.700	0.833	0.724	0.733	0.733	0.741	0.700	0.741	0.800	0.700	0.733	0.741	0.735
78	0.666	0.627	0.566	0.783	0.724	0.743	0.621	0.644	0.733	0.733	0.743	0.724	0.662	0.754	0.620	0.793	0.689	0.655	0.862
79	0.733	0.666	0.566	0.753	0.724	0.753	0.598	0.836	0.733	0.765	0.766	0.733	0.600	0.700	0.746	0.600	0.700	0.733	0.833
80	0.733	0.733	0.666	0.724	0.733	0.733	0.733	0.833	0.724	0.766	0.733	0.766	0.633	0.733	0.733	0.633	0.733	0.766	0.866
81	0.727	0.733	0.733	0.666	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
82	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
83	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
84	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
85	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
86	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
87	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
88	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
89	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
90	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
91	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
92	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
93	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
94	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
95	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
96	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
97	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
98	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
99	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
100	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
101	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733
 

1	0.677	0.683	0.733	0.700	0.766	0.600	0.700	0.620	0.620	0.766	0.677	0.741	0.700	0.666	0.533	0.600	0.600	0.580	0.700
2	0.714	0.719	0.633	0.800	0.966	0.720	0.800	0.620	0.620	0.800	0.714	0.838	0.800	0.766	0.633	0.700	0.700	0.677	0.800
3	0.677	0.655	0.766	0.733	0.833	0.833	0.866	0.724	0.724	0.733	0.645	0.770	0.766	0.633	0.766	0.833	0.833	0.833	0.666
4	0.704	0.729	0.766	0.733	0.900	0.720	0.800	0.620	0.620	0.900	0.714	0.774	0.733	0.700	0.766	0.633	0.633	0.612	0.733
5	0.774	0.774	0.700	0.733	0.766	0.900	0.866	0.733	0.733	0.733	0.709	0.774	0.733	0.700	0.766	0.766	0.766	0.666	0.666
6	0.761	0.633	0.766	0.900	0.733	0.933	0.833	0.750	0.750	0.766	0.677	0.677	0.900	0.733	0.733	0.733	0.733	0.774	0.633
7	0.627	0.714	0.711	0.733	0.733	0.833	0.833	0.733	0.733	0.750	0.750	0.750	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.774	0.633
8	0.704	0.600	0.733	0.700	0.800	0.866	0.900	0.733	0.733	0.766	0.677	0.741	0.900	0.666	0.800	0.800	0.800	0.774	0.700
9	0.774	0.774	0.700	0.733	0.766	0.900	0.866	0.733	0.733	0.733	0.709	0.774	0.733	0.700	0.766	0.766	0.766	0.666	0.666
10	0.633	0.620	0.714	0.750	0.766	0.833	0.833	0.724	0.724	0.733	0.645	0.770	0.766	0.633	0.766	0.833	0.833	0.833	0.666
11	0.733	0.763	0.727	0.733	0.766	0.833	0.791	0.647	0.647	0.733	0.645	0.770	0.733	0.700	0.766	0.633	0.633	0.612	0.733
12	0.666	0.620	0.766	0.733	0.833	0.833	0.833	0.724	0.724	0.733	0.645	0.770	0.766	0.633	0.766	0.833	0.833	0.833	0.666
13	0.750	0.733	0.733	0.700	0.866	0.800	0.833	0.620	0.620	0.733	0.633	0.770	0.766	0.633	0.800	0.600	0.600	0.566	0.766
14	0.692	0.620	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.583	0.583	0.640	0.576	0.653	0.680	0.520	0.520	0.520	0.520	0.461	0.560
15	0.733	0.733	0.766	0.766	0.633	0.700	0.666	0.633	0.633	0.733	0.633	0.770	0.766	0.633	0.766	0.833	0.833	0.833	0.666
16	0.666	0.724	0.633	0.600	0.766	0.766	0.666	0.517	0.517	0.733	0.666	0.733	0.666	0.633	0.500	0.500	0.500	0.466	0.666
17	0.600	0.600	0.700	0.733	0.566	0.700	0.666	0.655	0.655	0.600	0.600	0.600	0.733	0.500	0.633	0.633	0.633	0.666	0.533
18	0.700	0.733	0.733	0.766	0.600	0.600	0.633	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
19	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
20	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
21	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
22	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
 
45	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
46	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
47	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
48	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
49	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
50	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
51	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
52	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
53	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
54	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
55	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
56	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
57	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
58	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
59	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
60	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
61	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766	0.700	0.666	0.600	0.666	0.666	0.700	0.500
62	0.627	0.627	0.677	0.714	0.647	0.637	0.647	0.620	0.620	0.766	0.766	0.766							

[illegible]

1	0.95	0.91	0.94	0.90	1.00	1.01
2	0.833	0.733	0.755	0.633	0.555	0.533
3	0.667	0.577	0.600	0.525	0.555	0.600
4	0.500	0.444	0.456	0.444	0.733	0.774
5	0.412	0.400	0.433	0.456	0.588	0.612
6	0.333	0.361	0.413	0.544	0.733	0.730
7	0.278	0.357	0.400	0.729	0.490	0.748
8	0.231	0.367	0.413	0.544	0.533	0.540
9	0.190	0.357	0.400	0.677	0.600	0.600
10	0.156	0.444	0.754	0.774	0.756	0.741
11	0.127	0.470	0.633	0.647	0.633	0.612
12	0.100	0.444	0.700	0.700	0.766	0.741
13	0.077	0.433	0.700	0.677	0.544	0.677
14	0.056	0.400	0.666	0.677	0.556	0.705
15	0.037	0.327	0.589	0.677	0.507	0.675
16	0.025	0.267	0.456	0.677	0.500	0.665
17	0.017	0.233	0.400	0.677	0.633	0.577
18	0.011	0.190	0.357	0.700	0.713	0.733
19	0.006	0.156	0.327	0.754	0.750	0.726
20	0.000	0.127	0.300	0.833	0.820	0.800
21	0.000	0.100	0.278	0.900	0.793	0.833
22	0.000	0.077	0.250	0.955	0.800	0.867
23	0.000	0.056	0.222	1.000	0.833	0.933
24	0.000	0.037	0.190	1.000	0.944	0.950
 

26	0.507	0.507	0.571	0.422	0.441	0.464
27	0.566	0.666	0.533	0.400	0.448	0.431
28	0.529	0.555	0.550	0.355	0.300	0.551
29	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307	0.307
30	0.600	0.600	0.633	0.300	0.472	0.531
31	0.633	0.533	0.554	0.444	0.586	0.643
32	0.700	0.533	0.555	0.511	0.536	0.561
33	0.566	0.666	0.533	0.400	0.448	0.431
34	0.500	0.555	0.533	0.500	0.442	0.531
35	0.566	0.666	0.533	0.400	0.448	0.431
36	0.700	0.533	0.733	0.600	0.584	0.631
37	0.566	0.466	0.500	0.200	0.386	0.631
38	0.500	0.700	0.350	0.411	0.492	0.464
39	0.666	0.500	0.633	0.633	0.758	0.731
40	0.555	0.755	0.520	0.482	0.571	0.531
41	0.500	0.766	0.633	0.566	0.462	0.531
42	0.633	0.533	0.555	0.533	0.511	0.551
43	0.700	0.533	0.566	0.500	0.555	0.631
44	0.566	0.733	0.500	0.500	0.546	0.631
45	0.633	0.733	0.600	0.533	0.586	0.564
46	0.566	0.566	0.500	0.433	0.533	0.510
47	0.666	0.500	0.633	0.500	0.551	0.531
48	0.544	0.644	0.550	0.387	0.500	0.431
49	0.633	0.533	0.666	0.533	0.586	0.631
50	0.533	0.633	0.566	0.433	0.413	0.466
51	0.544	0.704	0.566	0.433	0.433	0.466
52	0.500	0.600	0.450	0.333	0.448	0.431
53	0.586	0.741	0.633	0.544	0.533	0.586
54	0.600	0.755	0.633	0.566	0.620	0.666
55	0.620	0.657	0.655	0.687	0.586	0.620
56	0.600	0.700	0.555	0.633	0.620	0.651
57	0.700	0.733	0.666	0.600	0.655	0.631
58	0.600	0.700	0.633	0.633	0.620	0.666
59	0.686	0.640	0.640	0.640	0.708	0.686
60	0.733	0.555	0.700	0.700	0.758	0.731
61	0.758	0.520	0.724	0.687	0.786	0.731
62	0.741	0.540	0.700	0.700	0.833	0.804
63	0.800	0.633	0.758	0.700	0.795	0.784
64	0.766	0.666	0.733	0.766	0.724	0.766
65	0.633	0.733	0.666	0.666	0.586	0.631
66	0.724	0.620	0.753	0.758	0.714	0.753
67	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666	0.666
68	0.733	0.566	0.700	0.766	0.724	0.666
69	0.511	0.611	0.533	0.544	0.600	0.643
70	0.633	0.533	0.666	0.666	0.724	0.766
71	0.433	0.612	0.500	0.544	0.586	0.580
72	0.466	0.566	0.433	0.500	0.551	0.531
73	0.633	0.466	0.600	0.600	0.724	0.706
74	0.466	0.633	0.500	0.500	0.531	0.600
75	0.533	0.612	0.466	0.466	0.600	0.706
76	0.520	0.677	0.633	0.544	0.533	0.580
77	0.580	0.612	0.566	0.544	0.533	0.514
78	0.655	0.551	0.687	0.687	0.678	0.689
79	0.633	0.733	0.600	0.600	0.590	0.566
80	0.666	0.766	0.633	0.666	0.620	0.600
81	0.766	0.600	0.733	0.633	0.620	0.700
82	0.566	0.733	0.570	0.600	0.555	0.700
83	0.600	0.700	0.555	0.633	0.620	0.666
84	0.575	0.627	0.620	0.511	0.672	0.511
85	0.586	0.644	0.570	0.570	0.642	0.571
86	0.733	0.633	0.755	0.700	0.730	0.586

87	0.709	0.717	0.755	0.612	0.655	0.701
88	0.709	0.612	0.755	0.612	0.600	0.766
89	0.666	0.755	0.700	0.533	0.620	0.666
90	0.400	0.600	0.433	0.433	0.433	0.400
91	0.756	0.433	0.800	0.300	0.544	0.771
92	0.333	0.433	0.300	0.333	0.324	0.300
93	0.333	0.733	0.300	0.733	0.724	0.701
94	0.870	0.433	0.833	0.700	0.766	0.741
95	0.933	0.433	0.866	0.700	0.827	0.861
96	1.000	0.833	0.966	0.833	0.900	0.871
97	0.833	1.000	0.866	0.741	0.733	0.771
98	0.466	0.833	1.000	0.866	0.862	0.901
99	0.933	0.741	0.866	1.000	0.900	0.901
100	0.400	0.733	0.800	0.900	1.000	0.966
101	0.370	0.774	0.700	0.700	0.766	1.000

ERONAUTICA

AGRUPAMENTO EXECUTADO

LIGACAO	ACUMULA	NO. DE TERMOS	ELIMINA	NO. DE TERMOS	TOTAL ACUM.	SIMILARIDADE
1	1	1	4	1	2	1.0000
2	1	2	2	1	3	0.9183
3	1	3	7	1	4	0.8862
4	3	1	6	1	2	0.9677
5	101	1	90	1	2	0.9666
6	100	1	01	2	3	0.9488
7	100	3	99	1	4	0.9091
8	98	1	95	1	2	0.9666
9	98	1	98	2	3	0.9499
10	100	4	96	3	7	0.8718
11	92	1	93	1	2	1.0000
12	94	1	97	1	2	0.9677
13	92	2	94	2	4	0.9499
14	92	4	91	1	5	0.9250
15	88	1	86	1	2	1.0000
16	88	2	87	1	3	0.9343
17	9	1	18	1	2	1.0000
18	9	2	81	1	3	0.9660
19	10	1	19	1	2	1.0000
20	12	1	14	1	2	1.0000
21	12	2	16	1	3	1.0000
22	89	1	83	1	2	0.9333
23	12	3	15	1	4	0.9758
24	10	2	79	1	3	0.9666
25	12	4	13	1	5	0.9513
26	1	4	5	1	5	0.8460
27	100	7	92	5	12	0.7782
28	75	1	72	1	2	0.9666
29	76	1	77	1	2	0.9354
30	84	1	85	1	2	1.0000
31	17	1	80	1	2	0.9583
32	10	3	17	2	5	0.9438
33	10	5	12	5	10	0.9142
34	89	2	82	1	3	0.9000
35	69	1	74	1	2	0.9666
36	69	2	71	1	3	0.9343
37	75	2	69	3	5	0.9013
38	70	1	39	1	2	0.9666
39	73	1	70	2	3	0.9500
40	63	1	61	1	2	1.0000
41	65	1	67	1	2	1.0000
42	9	3	11	1	4	0.9166
43	60	1	59	1	2	1.0000
44	63	2	62	1	3	0.9660
45	58	1	56	1	2	1.0000
46	66	1	64	1	2	1.0000
47	3	2	20	1	3	0.9167
48	65	2	66	2	4	0.9483
49	89	3	10	10	13	0.8840
50	8	1	9	4	5	0.8932
51	52	1	48	1	2	0.9666
52	53	1	54	1	2	0.9333
53	53	2	57	1	3	0.9000
54	60	2	58	2	4	0.9133
55	60	4	55	1	5	0.8843
56	53	3	60	5	8	0.8599
57	46	1	47	1	2	0.9000
58	46	2	49	1	3	0.8833

AERONAUTICA

59	65	4	68	1	5	0.9239
60	65	5	63	3	8	0.9006
61	42	1	41	1	2	0.9666
62	51	1	50	1	2	0.9333
63	52	2	51	2	4	0.8839
64	40	1	45	1	2	0.9655
65	42	2	40	2	4	0.9325
66	42	4	44	1	5	0.9158
67	52	4	46	3	7	0.8215
68	21	1	29	1	2	1.0000
69	36	1	28	1	2	0.9629
70	21	2	23	1	3	0.9800
71	21	3	31	1	4	0.9441
72	36	2	21	4	6	0.9277
73	36	6	32	1	7	0.8866
74	8	5	43	1	6	0.8621
75	8	6	65	8	14	0.8468
76	3	3	8	4	17	0.8369
77	27	1	25	1	2	1.0000
78	35	1	38	1	2	0.9666
79	27	2	24	1	3	0.9666
80	35	2	33	1	3	0.9500
81	27	3	22	1	4	0.9499
82	26	1	27	4	5	0.9374
83	34	1	30	1	2	0.9333
84	26	5	35	3	8	0.9092
85	89	13	42	5	18	0.8315
86	76	2	78	1	3	0.8275
87	75	5	73	3	8	0.8167
88	1	5	89	18	23	0.7741
89	88	3	84	2	5	0.7931
90	75	8	76	3	11	0.7460
91	34	2	26	8	10	0.8841
92	37	1	36	7	8	0.8590
93	34	10	37	8	18	0.7855
94	1	23	3	17	40	0.7350
95	1	40	53	8	48	0.7159
96	52	7	75	11	18	0.7063
97	1	48	34	18	66	0.6798
98	1	66	52	18	84	0.6575
99	1	84	88	5	89	0.6427
100	1	89	100	12	101	0.6029

FIM DA ORDENACAO
ELEMENTOS NA ORDEM CORRETA PARA O DENDROGRAMA

NUMERO -- NOME --

1	105001
4	105004
2	105002
7	105007
5	105005
89	142006
83	116008
82	116007
10	105010
19	105019
79	116004
17	105017

AERONAUTICA

80 116005
12 105012
14 105014
16 105016
15 105015
13 105013
42 129004
41 129003
40 129002
45 129007
44 129006
3 105003
6 105006
20 105020
8 105008
9 105009
18 105018
81 116006
11 105011
43 129005
65 130013
67 130015
66 130014
64 130012
68 130016
63 130011
61 130009
62 130010
53 130001
54 130002
57 130005
60 130008
59 130007
58 130006
56 130004
55 130003
34 125014
30 125010
26 125006
27 125007
25 125005
24 125004
22 125002
35 125015
38 125018
33 125013
37 125017
36 125016
28 125008
21 125001
29 125009
23 125003
31 125011
32 125012
52 129014
48 129010
51 129013
50 129012
46 129008
47 129009
49 129011

AERONÁUTICA

75	108007
72	108004
69	108001
74	108006
71	108003
73	108005
70	108002
39	129001
76	116001
77	116002
78	116003
88	142005
86	142003
87	142004
84	142001
85	142002
100	133011
101	133012
90	133001
99	133010
96	133007
98	133009
95	133006
92	133003
93	133004
94	133005
97	133008
91	133002

COORDENADAS DAS LIGAÇÕES NA ORDEM DO DENDROGRAMA

LIGACAO	P1	P2	S1	S2	SIM.
1	2.0000	3.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	2.5000	4.0000	1.0000	1.0000	0.9183
3	3.2500	5.0000	0.9183	1.0000	0.8862
26	4.1250	6.0000	0.8862	1.0000	0.8460
22	7.0000	8.0000	1.0000	1.0000	0.9333
34	7.5000	9.0000	0.9333	1.0000	0.9000
19	10.0000	11.0000	1.0000	1.0000	1.0000
88	5.0625	17.2421	0.8460	0.8315	0.7741
24	10.5000	12.0000	1.0000	1.0000	0.9666
49	8.2500	15.2187	0.9000	0.9142	0.8840
32	11.2500	13.5000	0.9666	0.9583	0.9438
31	13.0000	14.0000	1.0000	1.0000	0.9583
33	12.3750	18.0625	0.9438	0.9513	0.9142
20	15.0000	16.0000	1.0000	1.0000	1.0000
21	15.5000	17.0000	1.0000	1.0000	1.0000
23	16.2500	18.0000	1.0000	1.0000	0.9758
85	11.7343	22.7500	0.8840	0.9158	0.8315
25	17.1250	19.0000	0.9758	1.0000	0.9513
61	20.0000	21.0000	1.0000	1.0000	0.9666
94	11.1523	30.5703	0.7741	0.8369	0.7360
65	20.5000	22.5000	0.9666	0.9655	0.9325
64	22.0000	23.0000	1.0000	1.0000	0.9655
66	21.5000	24.0000	0.9325	1.0000	0.9158
4	25.0000	26.0000	1.0000	1.0000	0.9677
47	25.5000	27.0000	0.9677	1.0000	0.9167
17	29.0000	30.0000	1.0000	1.0000	1.0000
50	28.0000	31.1250	1.0000	0.9166	0.8932
19	29.5000	31.0000	1.0000	1.0000	0.9660

ERONAUTICA

76	26.2500	34.8906	0.9167	0.9458	0.8369
42	30.2500	32.0000	0.9660	1.0000	0.9166
74	29.5625	33.0000	0.8932	1.0000	0.8621
95	20.8613	45.5000	0.7360	0.8599	0.7159
41	34.0000	35.0000	1.0000	1.0000	1.0000
75	31.2812	38.5000	0.8621	0.9006	0.8448
48	34.5000	36.5000	1.0000	1.0000	0.9483
46	36.0000	37.0000	1.0000	1.0000	1.0000
59	35.5000	38.0000	0.9483	1.0000	0.9239
60	36.7500	40.2500	0.9239	0.9660	0.9006
40	39.0000	40.0000	1.0000	1.0000	1.0000
44	39.5000	41.0000	1.0000	1.0000	0.9660
52	42.0000	43.0000	1.0000	1.0000	0.9333
53	42.5000	44.0000	0.9333	1.0000	0.9000
43	45.0000	46.0000	1.0000	1.0000	1.0000
56	43.2500	47.7500	0.9000	0.8843	0.8599
97	33.1806	57.8906	0.7159	0.7839	0.6798
54	45.5000	42.5000	1.0000	1.0000	0.9133
45	47.0000	48.0000	1.0000	1.0000	1.0000
55	46.5000	49.0000	0.9133	1.0000	0.8843
83	50.0000	51.0000	1.0000	1.0000	0.9333
91	50.5000	55.9042	0.9333	0.9092	0.8841
77	53.0000	54.0000	1.0000	1.0000	1.0000
42	52.0000	55.1250	1.0000	0.9499	0.9374
79	53.5000	55.0000	1.0000	1.0000	0.9666
81	54.2500	56.0000	0.9666	1.0000	0.9499
84	53.5625	58.2500	0.9374	0.9500	0.9092
78	57.0000	58.0000	1.0000	1.0000	0.9666
93	53.2031	62.5781	0.8341	0.3590	0.7155
80	57.5000	59.0000	0.9666	1.0000	0.9500
98	45.5356	76.4531	0.6773	0.7053	0.6575
69	61.0000	62.0000	1.0000	1.0000	0.9629
92	60.0000	65.1562	1.0000	0.8866	0.8590
72	61.5000	65.1250	0.9629	0.9441	0.9277
68	63.0000	64.0000	1.0000	1.0000	1.0000
70	63.5000	65.0000	1.0000	1.0000	0.9800
71	64.2500	66.0000	0.9800	1.0000	0.9441
73	63.3125	67.0000	0.9217	1.0000	0.8866
51	68.0000	69.0000	1.0000	1.0000	0.9666
63	68.5000	70.5000	0.9666	0.9333	0.8819
62	70.0000	71.0000	1.0000	1.0000	0.9333
67	69.5000	73.2500	0.8839	0.8833	0.8215
57	72.0000	73.0000	1.0000	1.0000	0.9000
58	72.5000	74.0000	0.9000	1.0000	0.8833
99	60.9943	88.3750	0.6575	0.7931	0.6427
28	75.0000	76.0000	1.0000	1.0000	0.9666
96	71.3750	81.5312	0.8215	0.7460	0.7063
37	75.5000	78.2500	0.9666	0.9343	0.9013
35	77.0000	78.0000	1.0000	1.0000	0.9666
36	77.5000	79.0000	0.9666	1.0000	0.9343
87	76.3750	80.7500	0.9013	0.9500	0.8167
39	80.0000	81.5000	1.0000	0.9666	0.9500
38	81.0000	82.0000	1.0000	1.0000	0.9666
90	78.8125	84.2500	0.8167	0.8275	0.7460
29	83.0000	84.0000	1.0000	1.0000	0.9354
86	83.5000	85.0000	0.9354	1.0000	0.8275
100	74.6847	97.5312	0.6427	0.7782	0.6029
15	86.0000	87.0000	1.0000	1.0000	1.0000
16	86.5000	88.0000	1.0000	1.0000	0.9343
89	87.2500	89.5000	0.9343	1.0000	0.7931
30	89.0000	90.0000	1.0000	1.0000	1.0000
6	91.0000	92.5000	1.0000	0.9666	0.9488
5	92.0000	93.0000	1.0000	1.0000	0.9666
7	91.7500	94.0000	0.9488	1.0000	0.9091
10	92.8750	95.7500	0.9091	0.9499	0.9718
9	95.0000	96.5000	1.0000	0.9666	0.9499
8	96.0000	97.0000	1.0000	1.0000	0.9666
27	94.3125	100.7500	0.8718	0.9250	0.7782
11	98.0000	99.0000	1.0000	1.0000	1.0000
13	98.5000	100.5000	1.0000	0.9677	0.9499
12	100.0000	101.0000	1.0000	1.0000	0.9677
14	99.5000	102.0000	0.9677	1.0000	0.9250

COORDENADAS DO RAMO PRINCIPAL

POSICAO= 86.1079 SIM. SUP.=0.6029 SIM. TNF.=0.4000
// XEQ CLIXI

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A primeira constatação favorável em relação aos resultados obtidos por este trabalho, é a de que ele alcançou, na fase operacional, seus objetivos.

Os dados coletados e formatados em código binário , para os dois tipos de pesquisa — PC e FI — uma vez processados pelo computador, produziram as matrizes dos coeficientes de similaridade e respectivos dendrogramas, com precisão e coerência extraordinárias.

Só por esse aspecto julgamos estar contribuindo com novas idéias para encarar pesquisas semelhantes, tendo portanto estabelecido um procedimento metodológico cuja potencialidade de análise não pretendemos esgotar aqui, por entender tratar-se de um outro trabalho, dada a enorme riqueza de informações primárias geradas por esses produtos.

Ressaltaremos, entretanto, a título demonstrativo , as possibilidades de interpretação desse material tentando estabelecer a validade da aquisição de dados urbanos pela foto-interpretção, comparando os resultados verificados nas matrizes e nos dendrogramas. Apontaremos também com base crítica no atual, a potencialidade do uso do coeficiente de similaridades, como valor de expressão espacial e de grande conteúdo informativo, pela cartografia temática do fato urbano.

5.1. Comparabilidade entre os resultados verificados na pesquisa de campo e na foto-interpretação por intermédio da matriz de similaridades e dos dendrogramas

A estrutura montada para a aquisição dos dados das áreas-amostra deste trabalho foi fixada em função da tentativa de demonstrar a eficiência da foto-interpretação na pesquisa de dados urbanos pelo processo não-contato. Para conseguir tal objetivo estabeleceu-se um sistema paralelo que permitisse posteriormente realizar as comparações de validade. Foi por isso, então, aplicada a pesquisa de campo na mesma área-amostra. Cada um dos processos continha muitas variáveis para medir a realidade urbana pesquisada, muitas coincidentes, outras diferentes, criando assim relativo paralelismo entre ambas.

Partindo do princípio que a pesquisa de campo é considerada a medida que mais se aproxima da realidade, ao encaminhar dessa forma esta pesquisa, intencionavamos justamente permitir a comparabilidade entre as duas, valorizando a foto-interpretação pela maior igualdade dos resultados alcançados nesta, em relação à pesquisa de campo.

Assim nos resultados obtidos pelo cálculo das matrizes de similaridade e dos dendrogramas principalmente, será possível examinar com detalhe tal situação.

Inicialmente, convém lembrar, que a igualdade perfeita não será jamais alcançada, isto se dando por várias razões:

- a) o número de unidades pesquisadas em PC e FI não é o mesmo a não ser em apenas um caso (Jardim Guedala);
- b) a diferença de quantidade e qualidade das variáveis produz desvios inevitáveis nos agrupamentos de similaridade;
- c) o controle da qualidade dos dados não é possível em nenhuma circunstância, pois o grau de subje-

tividade dos pesquisadores frente a um mesmo problema, fazem-nos interpretar o fato diferentemente.

Espera-se, portanto, nesta comprovação, tão somente respostas coerentes, dentro de limites aceitáveis de comparação a serem observados nos valores médios das matrizes e na estrutura dos agrupamentos executada pelos dendrogramas.

A enorme quantidade de informações primárias geradas pelo processamento dos dados coletados na PC e na FI dão bastante significância à comparação de igualdade entre os métodos. No diagrama de blocos a seguir dá-se uma idéia geral sobre a incrível quantidade de novos dados oriundos do processamento (vide figura a seguir).

A natural dificuldade em poder assimilar tão extensa quantidade de coeficientes de similaridades, a principal informação processada, utilizamos provisoriamente o valor de associação média esperada, como representativa de um índice de comparabilidade verificada entre as áreas e sub-áreas de amostra, para a PC e a FI. No quadro que segue apresenta-se tais valores:

Comparação entre os valores de associação média esperada, por áreas e sub-áreas

<u>Áreas e sub-áreas</u>	<u>FI</u>	<u>PC</u>	<u>(FI - PC)</u>
1. Jardim Guedala	0,639	0,625	+0,014
2. Aclimação I	0,497	0,501	-0,004
II	0,498	0,506	-0,008
III	0,493	0,495	-0,002
IV	0,495	0,492	+0,003
3. Vila Formosa I	0,492	0,492	0,000
II	0,493	0,497	-0,004

Analisando a tabela apresentada à página 87 nota-se que de fato não existem variações marcantes entre os dois tipos de pesquisa aplicada, segundo o valor médio de associação esperada, o que demonstra, em primeira aproximação, extrema igualdade de resultados obtidos em PC e FI. Por estranho que pareça a maior diferença verificou-se exatamente na área em que ambos atingiram igual número de unidades pesquisada (101) e na qual a facilidade de identificação é muito grande: Jardim Guedala; e a menor diferença obtida (0.000) coincidiu com área de difícil identificação e com diferença de número de unidades pesquisadas igual a 8: Vila Formosa I. Pode-se concluir entretanto que, no conjunto das áreas pesquisadas e dado o grande volume de informações, as diferenças praticamente não existem.

Resta perguntar se por este caminho podemos afirmar que a FI é auto-suficiente para atender objetivos desta natureza em termos de pesquisa de informações urbanas.

A resposta fica em parte afeta a uma mais intensa aplicação do método, em outros trabalhos, única maneira de virmos a comprovar sua validade na prática.

Por outro lado a expressão gráfica produzida pelos coeficientes de similaridade, os dendrogramas, mostram outro aspecto de comparabilidade entre os dois tipos de pesquisa, ou seja, a dos agrupamentos executados entre as unidades pesquisadas, segundo o grau de similaridade. A forma mais prática de analisar os dendrogramas é através da determinação de linhas de cortes arbitrárias que passem por posições localizadas no eixo da similaridade, fazendo assim a separação dos grupos significativos.

A própria estrutura dos agrupamentos deve servir de indicador razoável para tal fim, mostrando os vários níveis de similaridades por grupos.

Algumas dificuldades inerentes ao sistema montado, não permitem identificação fácil das unidades de PC e FI, porém ao nível dos agrupamentos por quadra a situação é mais favorável, podendo inclusive ser feita sua separação nitidamente.

AREA 1 - JARDIM GLEBA A - 101 UNIDADES - FONE INTERPRETADO

AREA 1 - JARDIM GLEBA A - 101 UNIDADES - PESQUISA DE CAMPO

A seguir, são apresentados em paralelo os dendrogramas das matrizes de similaridade para todas as áreas-amostra, nos pares respectivos, da pesquisa de campo e da foto-interpretção. Embora não tenhamos dedicado maior atenção à sua interpretação, devido ao enorme volume informativo contido em cada par de dendrogramas, cremos que sua inclusão, no original, sem tratamento mais profundo, é suficientemente representativo para efeito de comparações.

Adotamos arbitrariamente o valor de similaridade 0.760 para estabelecer o corte sobre o dendrograma e assim observar o comportamento das unidades agrupadas, na tentativa de extrair informações que nos levassem a compará-las segundo seus agrupamentos novos, por área. Embora o resultado não seja muito expressivo, pode-se entretanto perceber algumas particularidades entre as duas pesquisas, com esse procedimento sistemático.

Área 1 - JARDIM GUEDALA - PESQUISA DE CAMPO - 101 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu cinco grupos assim compostos:

- A - 1 unidade {quadra 25}
- B - 15 unidades {quadra 25}
- C - 2 unidades {quadras 05 e 42}
- D - 26 unidades {quadras 08, 05, 25, 33}
- E - 57 unidades {quadras 29, 16, 33, 05, 30, 42, 29}

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 101 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu nove grupos, assim compostos:

- A - 12 unidades {quadra 33}
- B - 5 unidades {quadra 42}
- C - 7 unidades {quadra 29}
- D - 3 unidades {quadra 16}
- E - 8 unidades {quadras 08 e 29}
- F - 18 unidades {quadra 25}
- G - 8 unidades {quadra 30}
- H - 17 unidades {quadras 30, 05, 16, 29}
- I - 23 unidades {quadras 05, 29, 16, 42}

Comentários: Mesmo arbitrário, o corte em 0,760 em ambos dendrogramas, mostra uma curiosa diferença de comportamento dos grupos estabelecidos, desde a estrutura interna dos próprios grupos, até os valores de unidades (por quadra) identificados.

Area 2 - Alimento I - 113 Unidades - Foto Interpretación

Aparentemente a foto-interpretação resultou mais sensível na discriminação das variáveis, determinando um agrupamento mais equilibrado e homogêneo, próprio da área estudada, o Jardim Guadala, onde os coeficientes de similaridades são todos contidos entre aproximadamente 0.605 a 1.000. Na pesquisa de campo esse intervalo é menor, da ordem de 0.650 a 1.000, resultando um agrupamento muito generalizado, com grande interpretação de unidades em quadras diferentes.

Alterando a posição do corte, a situação dos agrupamentos, alteram-se ao nível da quantidade de classes e de unidades.

Área 2 - ACLIMAÇÃO I - PESQUISA DE CAMPO.- 151 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu cinco grupos, assim compostos:

- A - 23 unidades (quadras 18, 01)
- B - 1 unidade (quadra 18)
- C - 37 unidades (quadras 18, 01)
- D - 32 unidades (quadras 18, 01)
- E - 58 unidades (quadras 18, 01)

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 163 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu 10 grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade (quadra 01)
- B - 12 unidades (quadras 01, 18)
- C - 1 unidade (quadra 01)
- D - 1 unidade (quadra 01)
- E - 4 unidades (quadras 01, 18)
- F - 1 unidade (quadra 18)
- G - 5 unidades (quadra 18)
- H - 4 unidades (quadra 18)
- I - 58 unidades (quadras 01, 18)
- J - 76 unidades (quadra 18)

Comentários: Nesta sub-área também a FI aparenta maior equilíbrio no seccionamento dos grupos, embora ela seja composta de apenas duas quadras, uma das quais com número elevado de unidades. A diferente estrutura das ligações efetuadas no dendrograma definiram cinco classes para PC e dez classes para FI, porém discrepantes pois em FI quatro delas têm apenas uma unidade, o que falscia em parte, essa desigualdade. Por outro lado esses grupos de um, são muito significativos, por representarem unidades altamente diferencia

ÁREA 2 - ALÍNEA II - 100 INDÍCEES - RESOLUÇÃO DE 0,25

ÁREA 2 - ALÍNEA II - 100 INDÍCEES - RESOLUÇÃO DE 0,25

das com grau de similaridade baixa em relação às demais (distante de 1.000). Estas quadras pertencem a uma área bastante heterogênea dentro da cidade de São Paulo, e a grande variedade de ligações verificada nos dendrogramas, para apenas 2 quadras, são bastante demonstrativas desse fato.

Área 2 - ACLIMAÇÃO II - PESQUISA DE CAMPO - 128 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu sete grupos, assim compostos:

- A - 2 unidades (quadras 32, 36)
- B - 15 unidades (quadras 25, 16, 03, 32)
- C - 2 unidades (quadra 03)
- D - 12 unidades (quadras 32, 03, 36)
- E - 21 unidades (quadras 16, 32, 03)
- F - 21 unidades (quadras 36, 32, 03, 25, 16)
- G - 55 unidades (quadras 32, 93, 36, 25, 16)

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 134 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu sete grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade (quadra 16)
- B - 1 unidade (quadra 32)
- C - 20 unidades (quadra 03)
- D - 36 unidades (quadra 16)
- E - 23 unidades (quadra 36)
- F - 6 unidades (quadras 32, 25)
- G - 47 unidades (quadras 25, 32)

Comentários: A principal característica desta sub-área foi a de igualdade de agrupamentos, embora não se verifique isto ao nível das unidades por quadra. As sete classes obtidas em PC e FI compõem-se diferentemente, notando-se grande interpenetração de unidades nos grupos da PC e melhor separação em FI. Ambas, entretanto, demonstraram grande equilíbrio na separação. A dificuldade da perfeita identificação entre as unidades de PC e FI não favorece o posicionamento de cada unidade na quadra correspondente.

Por exemplo, localizar as unidades dos grupos A e B de FI pertencentes às quadras 16 e 32 respectivamente, nas quadras correspondentes de PC, através do endereçamento, é possível mas bastante difícil, por terem sido usados sistemas diferentes em PC e FI, devido às características de cada tipo de pesquisa. Esta observação é válida para toda a pesquisa.

Área 2 - ACLIMAÇÃO III - PESQUISA DE CAMPO - 123 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu oito grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade (quadra 23)
- B - 2 unidades (quadra 29)
- C - 4 unidades (quadras 38, 23, 29)
- D - 7 unidades (quadra 29)
- E - 17 unidades (quadras 23, 29, 38)
- F - 1 unidade (quadra 23)
- G - 1 unidade (quadra 38)
- H - 91 unidades (quadras 23, 29, 38)

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 141 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu cinco grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade (quadra 23)
- B - 1 unidade (quadra 29)
- C - 3 unidades (quadra 29)
- D - 63 unidades (quadra 23)
- E - 73 unidades (quadras 29, 38)

Comentários: A grande diferença existente entre o número de unidades de PC (123) e FI (141) mostra uma área muito heterogênea e complexa do ponto de vista de sua ocupação urbana. Isto pode ser verificado na estrutura do dendrograma que, pelo corte feito, definiu tanto em PC como em FI, grupos bastante irregulares. Sobre 123 unidades em PC, nas oito classes separadas apenas uma delas abrange 91 unidades pertencentes às três quadras da sub-área. Também em FI aparecem duas classes com a quase totalidade das unidades da sub-área (141), ou seja 63 e 73 respectivamente para os grupos D e E dos cinco que se determinou para essa parte da pesquisa.

Área 2 - ACLIMAÇÃO IV - PESQUISA DE CAMPO-132 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu sete grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade (quadra 06)
- B - 5 unidades (quadras 06, 26)
- C - 1 unidade (quadra 26)
- D - 12 unidades (quadras 06, 26)
- E - 1 unidade (quadra 26)
- F - 15 unidades (quadra 26)
- G - 97 unidades (quadras 06, 26)

Fig. 1. Hierarchical clustering of 100 samples.

Fig. 2. Hierarchical clustering of 100 samples.

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 125 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu sete grupos, assim compostos:

- A - 2 unidades (quadra 06)
- B - 9 unidades (quadra 06)
- C - 27 unidades (quadra 06)
- D - 3 unidades (quadra 26)
- E - 2 unidades (quadra 26)
- F - 5 unidades (quadra 26)
- G - 77 unidades (quadra 26)

Comentários: Outra sub-área na qual definiram— se quantidades de grupos iguais, sete para PC e FI. Ainda da mesma área urbana, Aclimação, é também muito heterogênea. A exemplo da sub-área anterior, são visíveis o aspecto de grande variedade de situações pela presença de classes com muitas unidades, embora se trate de apenas duas quadras. Na PC o grupo G apresenta 97 unidades e na FI o grupo G também apresenta 77 unidades, ambas na região do dendrograma onde a similaridade entre os elementos é maior (próximos de 1.000). Note-se ainda na PC que três grupos são constituídos de uma unidade, o que separa elementos excepcionais, desequilibrando a classificação.

Área 3 - VILA FORMOSA I - PESQUISA DE CAMPO - 120 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu nove unidades, assim compostas:

- A - 1 unidade (quadra 04)
- B - 1 unidade (quadra 04)
- C - 1 unidade (quadra 20)
- D - 1 unidade (quadra 71)
- E - 1 unidade (quadra 20)
- F - 1 unidade (quadra 20)
- G - 57 unidades (quadras 20, 91, 01, 71, 04)
- H - 25 unidades (quadras 20, 01, 04, 71, 91)
- I - 32 unidades (quadras 01, 20, 91, 71)

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 112 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu nove unidades, assim compostas:

A - 1 unidade (quadra 20)	F - 2 unidades (quadras 71, 01)
B - 1 unidade (quadra 91)	G - 3 unidades (quadras 71, 01, 91)
C - 1 unidade (quadra 04)	H - 2 unidades (quadras 71, 01)
D - 4 unidades (quadra 20)	I - 75 unidades (quadras 71, 01, 91)
E - 23 unidades (quadras 20, 04)	

Comentários: Nesta área, de características bem diferentes das anteriores, representando, na amostra, o setor mais carente de recursos em geral, a heterogeneidade é aparente na estrutura do dendrograma. A separação dos grupos, tanto em PC como em FI demonstra a irregularidade da distribuição, concentrando em poucos grupos, grande número de unidades interpretando quadras diferentes, e na região do dendrograma em que as similaridades são maiores (mais próximas de 1.000). Por outro lado aparecem grupos de uma unidade separando elementos excepcionais. Na PC, as 120 unidades, agrupam-se muito irregularmente onde seis grupos são formados de uma unidade e nos três outros concentram-se os demais (57, 25, 32 = 114). O mesmo ocorre em FI, onde os três primeiros grupos são formados por uma unidade e a última sozinha contém 75 unidades das 112 totais.

Note-se que nesta sub-área, o número de grupos é igual, compondo nove grupos cada uma.

Área 3 - VILA FORMOSA II - PESQUISA DE CAMPO-118 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu 11 grupos, assim compostos:

- A - 3 unidades {quadras 85, 66}
- B - 3 unidades {quadra 66}
- C - 1 unidade {quadra 85}
- D - 6 unidades {quadras 85, 66}
- E - 2 unidades {quadras 66, 85}
- F - 41 unidades {quadras 66, 85, 11, 61}
- G - 1 unidade {quadra 61}
- H - 1 unidade {quadra 11}
- I - 1 unidade {quadra 11}
- J - 5 unidades {quadras 66, 11, 61, 85}
- L - 54 unidades {quadras 11, 66, 61}

- FOTO-INTERPRETAÇÃO - 143 unidades

Corte no grau de similaridade 0.760

Definiu 11 grupos, assim compostos:

- A - 1 unidade {quadra 85}
- B - 1 unidade {quadra 66}
- C - 3 unidades {quadra 61}
- D - 11 unidades {quadra 85}
- E - 18 unidades {quadras 85, 66}
- F - 15 unidades {quadra 61}
- G - 20 unidades {quadras 61, 66, 11}
- H - 1 unidade {quadra 11}
- I - 14 unidades {quadra 66}
- J - 21 unidades {quadra 66}
- L - 38 unidades {quadra 11}

Comentários: Mesma rede urbana à anterior possui idênticas características de ocupação, entretanto a estrutura demonstrada pelos dendrogramas difere em parte sobretudo na FI onde existe um relativo equilíbrio de classes definidas pelo corte. É notável entretanto a formação de grande número de grupos, 11 para cada um, com poucos representantes, principalmente na PC. Embora, compondo-se diferencialmente em termos de unidade por quadra, a semelhança estrutural entre ambas é muito grande, devendo uma interpretação mais aprofundada alcançar resultados semelhantes.

Esta rápida análise dos dendrogramas, obviamente não esgota todas as possibilidades interpretativas deste material. Arriscaríamos afirmar que nem foram mesmo utilizados em 10% de sua potencialidade informativa. O que foi apresentado neste ítem pretendeu tão somente estabelecer um critério mínimo que auxiliasse sua compreensão para os fins desejados, o de comparar resultados obtidos nas pesquisas de campo e na foto-interpretação, sem entrar necessariamente em sua análise dirigida à identificação dos problemas afetos ao fato urbano estudado.

5.2. Possibilidades de transformação do coeficiente de similaridades através de cartografia geográfica em representação do fato urbano

Constituindo-se em linguagem universal peculiar de geografia e propícia a toda e qualquer forma de transformação gráfica dos valores numéricos que expressam um fato espacial, a cartografia não poderia ser marginalizada da tentativa de aproveitamento do coeficiente de similaridades e das valiosas informações prestadas pelos dendrogramas.

Os métodos da cartografia geográfica e/ou temática podem ser enriquecidos por esse coeficiente. Sem trazer substanciais alterações na elaboração da carta, pois não intervém no método de representação, pode, portanto, modificar profundamente seu conteúdo informativo. Referimo-nos em particular às cartas de tipo corocromático quantitativo, cuja dependência da prévia análise estatística é muito grande. De fato, os escalões representativos da carta corocromática dependem da análise de frequências do fato estudado, a fim de, através aplicação das noções de valores centrais localizados sobre curva de frequência acumulada, determinar-se os intervalos de classe significativos da série numérica. Nessa determinação clássica, embora com o apoio da estatística, subsiste ainda razoável margem de subjetividade. Na maior parte das vezes, a interferência do conhecimento prévio do assunto tratado, leva à uma escolha viciada e comoda mas nem sempre a mais objetiva e correta. Tanto é verdade que, nesta prática, é usual experimentar vários escalões com a finalidade de testá-los, criando condições mais satisfatórias para a escolha definitiva.

Embora não possamos afirmar categoricamente, por falta de maior comprovação prática, é quase certo, que o desenvolvimento de cartas corocromáticas, que utilizem, ao nível da preparação de escalão, os coeficientes de similaridade (apoiados ou não pelos dendrogramas) devem fornecer excelente representação cartográfica, ao menos pelas seguintes razões principais:

a) a análise multivariável aplicada em problemas que interessam a espaços perfeitamente conhecidos (limites administrativos e/ou limites arbitrários) e expressa pelo coeficiente de similaridades deve, por definição, ter maior valor informativo, do que os tradicionais índices que correlacionam duas, no máximo três variáveis (densidades em geral);

b) os agrupamentos por similaridade apresentam amplo significado estatístico, definindo com bastante propriedade as classes representativas de um fenômeno a partir de posições localizadas sobre o eixo da similaridade, por onde fazemos passar a linha de corte que separa os grupos (operação realizada sobre os dendrogramas).

A cartografia urbana ao nível temático (não confundir com cartas cadastrais) pode ser abordada sob esse prisma. As cartas de uso do solo, por exemplo, que procuram identificar a predominância do uso a partir de índices quantitativos aproximados, pode ser beneficiada com a adoção do coeficiente de similaridade, desde que as variáveis então selecionadas digam respeito a esse problema. Para as grandes e médias escalas, às áreas urbanas possuem excelentes referenciais de limites, constituídos pela enorme quantidade de elementos lineares fechados que definem unidades espaciais de alta relevância para os estudos de localização e distribuição dos elementos componentes do fato urbano. Provavelmente o mais expressivo de todos é a quadra (quarteirão). É uma das unidades dimensionais mais utilizadas nos índices urbanísticos, quando se deseja abordar com certa profundidade qualquer aspecto referente a uma cidade. Nelas são encontradas a menor divisão do espaço urbano: o lote. Esses dois níveis dimensionais foram as bases das pesquisas deste estudo, sobre elas pretendemos propor a possibilidade de sua representação cartográfica pelo coeficiente de similaridade.

Para chegar a esse ponto será necessário definir, inicialmente como estabelecer o valor numérico que forneça a síntese integralizada de todos os coeficientes existentes numa quadra composta de n unidades. Nossa sugestão é a de

estabelecer o coeficiente médio obtido sobre a matriz de similaridade, calculado sobre todos os valores componentes da matriz triangular e separando as unidades que pertencem a cada quadra. Poder atingir resultados satisfatórios, depende do encaminhamento inicial da pesquisa quanto à organização das áreas a serem pesquisadas. Como no processamento dos dados o computador não sabe discriminar as áreas, se não fôr informado para isso, é comum e lógico que na análise de agrupamento pela similaridade, unidades pertencentes a quadras diferentes são reunidas no mesmo grupo, o que prejudica essencialmente o cálculo proposto, de similaridade média por unidade de quadra.

Este fato verificou-se freqüentemente em nosso trabalho pelo fato da aleatoriedade de escolha na união de quadras para realizar o processamento (definição das sub-áreas).

Utilizando as informações do dendrograma, por outro lado, é possível estabelecer um outro tipo de representação, com base nos agrupamentos dos elementos de similaridade próxima. Trata-se mesmo de obter diretamente dele o escalão significativo que dará significado espacial e conceitual do fenômeno estudado. Também neste caso a definição prévia dos parâmetros da pesquisa é importante, caso contrário, o retorno da informação tratada ao documento cartográfico torna-se difícil, às vezes impossível.

Exemplificando o que foi exposto acima, verifica-se que neste trabalho a utilização das áreas-amostra não obedeceu uma orientação de organização espacial, mas sim apenas no sentido de abranger quantidade de unidades de análise suficientes para dar significado e interpretabilidade às variáveis selecionadas. A própria divisão interna das áreas em sub-amostra não teve outra finalidade.

Configurou-se assim um retalhamento das áreas onde a descontinuidade espacial prejudica a possibilidade de uma representação cartográfica adequada, dificultada mais ainda pela transposição de unidades de análise entre as diferentes quadras, nos agrupamentos efetuados. Para defi-

nir a representatividade ao nível de quadra, neste caso, não é viável. Se, entretanto, passamos a considerar a quadra como unidade dentro de uma área maior, estamos frente a uma solução interessante onde os coeficientes que expressam essas unidades, como amostra significativa, podem ser adotados como valores que identificam e caracterizam a região, e dependendo das variáveis usadas, segundo seu grau de homogeneidade. Do ponto de vista da cartografia, realizamos assim uma carta corocromática qualitativa de grande definição espacial.

Outra possibilidade que vislumbramos para aplicar o coeficiente de similaridade em cartografia geográfica, é através da definição pontual possível desse valor, localizado sobre quadras distribuídas numa área urbana maior, e entre as quais seria possível interpolar linhas de isossimilaridades, obtidas pela análise de grupos com o auxílio de dendrograma. Essas isolinhas estabeleceriam os limites das superfícies estatísticas dos coeficientes de similaridade agrupados, traduzindo cartograficamente o fato urbano estudado. Qualquer uma dessas possibilidades de representação pelo método cartográfico, deve ser amplamente experimentada antes de se poder afirmar categoricamente seu real valor. Lançamos aqui, apenas a idéia, pretendendo desenvolvê-la proximamente em futuros trabalhos especificamente cartográficos, razão pela qual imitimos qualquer exemplificação, mesmo simulada, nestas breves considerações puramente especulativas.

6. CONCLUSÕES

Todo trabalho com finalidades metodológicas não termina sugerindo soluções, mas sim levantando novas questões. Ao longo deste trabalho propusemos estudar o comportamento da pesquisa dos dados aplicada em áreas urbanas, comparando procedimentos diferentes, com o intuito de introduzir o uso de sistemas classificatórios montados à base de "cluster analysis" e através da foto-interpretação como meio de aquisição de informação. Dos dados coletados pelos processos contato e não-contato, obtivemos produtos convertidos por computador, em coeficientes de similaridades e dendrogramas, perfazendo e completando a lógica estabelecida para esta pesquisa.

De um ponto de vista geográfico e sócio-econômico a escolha das áreas-amostra sobre a cidade de São Paulo não podia ser mais expressiva, pois nela encontramos as situações extremas que conferiram elevada significância à experiência. Muito estudada, sob todos os aspectos, ela ofereceu condições documentais para um razoável posicionamento das áreas-amostra, facilitando também comprovar, "a posteriori", nos resultados, a verdade terrestre.

Entretanto, convém reafirmar, nossa intenção principal não está voltada para mais um estudo específico da cidade de São Paulo, à procura das soluções de seus infindáveis problemas, mas sim a de seguir novas formas de enfrentar a massa das informações disponíveis e/ou adquiríveis em área urbana. São Paulo foi um excelente pretexto.

Com essa perspectiva conseguimos desenvolver um singular sistema de abordagem para a aquisição e tratamento de dados urbanos. Nessa singularidade reside, a nosso ver, a maior contribuição deste trabalho.

Ao buscar interpretar a simultaneidade complexa dos fatos inerentes ao espaço urbano, através a análise de muitas variáveis, atendemos indiscutivelmente a uma das preocupações básicas de Geografia como ciência, e ao propor um procedimento com base na metodologia quantitativa moderna

quisemos provar a eficiência dessa nova tendência, que aliás, atinge hoje, todas as áreas do conhecimento humano. A tecnologia criada pelo homem moderno, representa sua mais sofisticada ferramenta, e quando posta ao seu serviço, lhe é extremamente benéfica, não havendo pois razão plausível para que não façamos uso dela, se existe.

Por outro lado, não teríamos condições materiais para assumir as dimensões da análise multivariável, que exige grande quantidade de cálculos.

Pôde-se, neste trabalho, comprovar este fato. Entretanto, conceitualmente, surgem questões fundamentais. Por exemplo, até que ponto o coeficiente de similaridade (aqui usado apenas o de SOKAL-MICHENER) é uma medida de qualidade do fato urbano, quando obtido pelo método apresentado neste estudo? Não hesitaríamos em responder que tal coeficiente é suficientemente significativo, se pudessemos dispor desde já de modelo otimizado de variáveis-padrão que alimentasse todo sistema com valores controlados. Pelo coeficiente em si mesmo não pode restar dúvidas, uma vez que ele transforme integral e mecanicamente pelo cálculo, os dados que lhe foram fornecidos. O valor numérico portanto nada mais é do que o reflexo de uma realidade medida, através indicadores convencionados previamente, ditos significantes para aquele problema. Por si só essa expressão numérica é pouco representativa, porém várias delas proporcionam o estabelecimento de comparações, aumentando substancialmente as possibilidades de correlações e classificações (condição estatística). Os resultados obtidos neste trabalho demonstram cabalmente o que se acaba de afirmar. Tendo podido testar a pesquisa pela foto-interpretação com os dados de campo, notou-se a grande semelhança de resultados numéricos globais (vide quadro da página) definidos pelo valor médio de associação com a realidade urbana conhecida.

Admitimos, entretanto, haver uma certa dificuldade em interpretar convenientemente o coeficiente de similaridades (e o dendrograma) em função da falta de hábito em perceber num simples número, toda uma série de informações con

centradas. Compararíamos essa dificuldade de compreensão do índice numérico, às novas e riquíssimas informações obtidas pelo sensoriamento remoto em termos de medidas de radiação (energia emitida e/ou refletida pelos corpos) que abriu perspectivas de horizontes largos ao avanço do conhecimento do homem sobre as propriedades intrínsecas dos objetos. Também neste caso as expressões numéricas são apresentadas em unidades até então inusitadas (transmitância, reflectância, etc.) a tal ponto expressivas e precisas que com elas já é possível determinar os padrões de comportamento espectral dos corpos (assinaturas espectrais). E esta metodologia está muito próxima de nossas preocupações neste estudo. Pode-se perguntar inclusive, o quanto, futuramente, a análise da superfície da Terra, será dependente apenas desse tipo de informação? Atualmente tornaram-se comuns as cartas corocromáticas de índices de reflectância e de radiação térmica cujo aspecto formal é muito semelhante às típicas distribuições espaciais, quantificadas por classes de densidades, mas que de fato representam outra qualidade de informação.

Assim, acreditamos, ocorre com coeficientes como o de similaridades. As matrizes desses coeficientes (vide Anexo 4) contém valiosíssimas informações de detalhe onde cada par de objetos é quantificado na escala proporcional de suas semelhanças e dessemelhanças (variando de 0.0 a 1.0). O conjunto desses dados, primários por excelência, apresentam, por sua vez, muitas possibilidades de interpretação, aqui apenas acenadas e cujo valor espacial e classificatório tem sido pouco explorado.

Baseados nos resultados alcançados pela pesquisa, nos seus objetivos e nas considerações acima, podemos formular algumas constatações conclusivas, preliminares e essenciais.

1. De modo geral foram positivos e promissores os resultados operacionais, funcionando perfeitamente todo o sistema: coleta de dados (pesquisa de campo e foto-interpretção), formatação dos dados, processamento das informações por computador e produtos gerados (matrizes de similaridades e dendrogramas).

2. Na comparação entre o modelo de verdade terrestre (pesquisa de campo) e os dados da foto-interpretação não fica muito claro o quanto a fotografia aérea é independente da verificação "in loco", mas demonstraram nos resultados observados sobre os dendrogramas, muita coerência entre si, embora com algumas divergências notáveis em casos isolados. Pelos valores dos coeficientes de similaridade, confirmaram-se as previsões sobre cada uma das áreas e/ou sub-áreas, onde verificou-se para o Jardim Guedala alta similaridade entre as unidades, demonstrando ser uma área muito homogênea quanto à ocupação habitacional e de alto padrão; na Aclimação (subdividida em quatro sub-áreas, I, II, III e IV) as ligações intrincadas do dendrograma e a similaridade mais baixa entre as unidades mostram claramente uma área heterogênea porém de classe média; na Vila Formosa (Área 3) ocorre o mesmo que na Área 1, porém de padrão estrutural e sócio-econômico bem baixo.

No conjunto tem-se a impressão que na foto-interpretação ocorre uma melhor discriminação nos agrupamentos, fato que precisa ser verificado com mais exemplos.

3. O sistema de codificação semi-quantitativo para variáveis qualitativas e/ou quantitativas utilizando o estado-binário como unidade normalizadora, demonstrou enorme potencialidade de aplicação e extrema coerência na descrição de cada variável, sendo facilmente adaptável a qualquer tipo de pergunta, com uma, duas ou mais alternativas de respostas.

4. Embora não tenha sido executado nenhum exemplo cartográfico, podemos afirmar categoricamente, que essa disciplina tem no coeficiente de similaridades enorme manancial de informações espaciais, que possibilitam utilizar toda a metodologia consagrada da representação geográfica e/ou temática, atingindo, porém, novos níveis de elaboração das informações, especialmente, neste caso, voltadas ao fato urbano. A extraordinária comunicabilidade das cartas, sobretudo quando procuram pelo meio gráfico, sintetizar diferentes ocorrências simultaneamente, recebe, no

nosso entender, pelo coeficiente de similaridades, um extraordinário elemento de síntese, expresso diretamente no valor numérico, o que supera de muito a necessidade da superposição de cartas analíticas, atitude comum e usual nos trabalhos convencionais. Verificamos, na ligeira interpretação dos dendrogramas a enorme potencialidade desse gráfico, na objetivação de valores espaciais agrupados ou não, conferindo-lhe grande profundidade de análise, tomando como limites, obviamente, as medidas definidas pelas variáveis empregadas.

A experiência adquirida neste trabalho partindo do princípio, de sua validade, leva-nos também a sugerir novos encaminhamentos, visando a melhoria e a melhor compreensão deste sistema de aquisição e interpretação de dados quando aplicados nos problemas geográficos e/ou cartográficos.

Assim, destacamos as seguintes proposições, derivadas já da própria auto-crítica ao presente estudo:

1. É fundamental, neste método, a criação de um perfeito sistema referencial (coordenadas geográficas? Cartesianas?) que possibilite a exata identificação dos objetos pertinentes à área analisada, facilitando assim a recuperação da informação, sobre a intrincada malha de elementos das áreas urbanas.

2. Desenvolver, através de sucessivas e reiteradas constatações, a padronização de variáveis significativas, tentando estabelecer modelos otimizados para aplicação nas áreas urbanas levando-se em consideração a complexidade inerente a cada cidade, seu dimensionamento espacial e a escala de abrangência do trabalho (local e/ou regional). Procedendo-se desta maneira poderemos controlar, com maior segurança, o relacionamento de causa e efeito existentes nas in formações que alimentam um processo analítico.

3. Intensificar o uso do método, aplicando em áreas urbanas diferenciadas, procurando assim **testar sua validade**.

4. Empregar outros coeficientes de similaridades existentes e/ou criados especialmente, a fim de, selecionar aquele que melhor se adapte aos específicos problemas que lhe são colocados, e que ofereça, portanto, a resposta mais adequada aos objetivos propostos.

5. Desenvolver experiências puramente cartográficas pesquisando a melhor fórmula de representação do coeficiente de similaridades, apoiados nos atuais métodos da cartografia geográfica e que são adequadas a esse tipo de valor (corocromatismo e isaritmia principalmente) ou ainda pela criação de novos meios de expressão gráfica do fato espacial.

A introdução de conceitos novos nos métodos de pesquisa (métodos quantitativos) sempre trazem, necessariamente, muitos problemas consigo, pois sua aceitação, além da obrigatória comprovação dos resultados esperados (estes ainda comparados aos modelos convencionais, para serem aceitos), exigem uma completa reformulação de atitudes que adaptem o pesquisador e seus críticos, frente às alterações provocadas pelas inovações, às vezes turbulentas, porém benéficas. A Geografia, como ciência, atravessa uma fase de importantes modificações estruturais, colocando em causa, escolas e procedimentos.

Esse novo comportamento imposto à ciência geográfica, hoje, a despeito dos exageros cometidos, não compromete em absoluto seus princípios científicos, muito ao contrário, vem de encontro a uma maior objetivação de respostas à permanente questão sobre os mesmos problemas criados pelo homem na sua incessante luta pela sobrevivência, cada vez mais agudas nos tempos atuais.

Este trabalho, concebido dentro dessa nova perspectiva, não pretende mais do que contribuir para a maior compreensão, no meio geográfico, dessa extraordinária ferramenta posta a nossa disposição pela tecnologia moderna.

B I B L I O G R A F I A

1. ADAMS, J. S. - Residential structure of midwestern cities. Annals of the Association of American Geographers, 60(1): 37-62, 1970, março.
2. AGACHE, Roger & col. - Photographie Aérienne et Urbanisme. Paris, Centre de Recherche d'Urbanisme, 1969.
3. AGUILAR, Antonio M. - Cost analysis for aerial surveying. Photogrammetric Engineering, 33(1):81-89, 1967, janeiro.
4. ALEXANDER, R. H. - Geography Program Review and Integration. Second Annual Earth Resources Aircraft Program Status Review, vol. 1, Geology and Geography, NASA, 1969, Section 17.
5. ALEXANDER, R. H. & col. - Remote sensing of urban environment. Proceedings of the Fifth Symposium on Remote Sensing of Urban Environment. Ann Arbor, Michigan, 1968. Abril, pp. 889-911.
6. ALMAYRAC, P. - Les cartes d'utilisation du sol urbain aux petites échelles. Les processus de limitation. Photo-Interpretation, nº 6-2, 1969, nov-dez.
7. ALMAYRAC, P. - Inventaire de l'utilisation du sol en zone urbaine. Photo-Interpretation, nº 6-1, 1969, nov-dez.
8. ANDERSON, J. R. - Land use classification schemes: used in selected recent applications of remote sensing. Photogrammetric Engineering, 37(4):379-387, 1971, abril.
9. ANDERSON, J.R., HARDY, E.E. & ROACH, J.T. - A land use classification system for the use with remote sensor data. Geological Survey Circular 671, Washington, 1972.
10. ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS, Seção Regional de São Paulo - A Cidade de São Paulo, Estudos de Geografia Urbana, vol. 1, 2, 3, 4. São Paulo, Editora Nacional, 1958.
11. BARROS, A.O.F. de - Projeto sensores remotos relatório final da fase "C" (Geografia e Urbanismo). Relatório Técnico LAFE-133, vol. 1, 2 - Setembro, 1970. PR (Conselho Nacional de Pesquisas, Comissão Nacional de Atividades Espaciais. São José dos Campos, SP, Brasil).
12. BATTERSBY, Hazel - La serie de mapas de analisis urbano: su preparacion y uso. Revista Cartografica, IPGH, 17(17) : 89-102, 1968 (Buenos Aires).
13. BEAUJEU-GARNIER, J. - La géographie: méthodes et perspectives. Paris, Masson, 1971.
14. BERLIN, G. L. & RAY, W. W. - Application of aerial photographs and remote sensing imagery to urban research and studies. Council of Planning Librarians Exchange Bibliography, nº 119, Monticello, Ill., 1970, março.
15. BERNOULLI, H. - La città e il suolo urbano. Milano, Vallardi, 1951.
16. BERRY, Brian J. & BAKER, Alan M. - Amostragem geográfica. Textos Básicos nº 3. IPGH. Comissão de Geografia. Rio de Janeiro, 1969, junho.

17. BERTIN, Jacques - Semiology Graphique. Paris, Gauthier-Villars, 1967.
18. BERTRAND, M.J. - Structure et confort des logements. Prix du metre carre de logement. Atlas de Paris et de la Région Parisienne. Association Universitaire de Recherches Géographiques et Cartographiques Paris, Berger-Levrault, 1967.
19. BERTRAND, M. J. - Structure urbaine de Paris. Atlas de Paris et de la Région Parisienne. Association Universitaire de Recherches Géographiques et Cartographiques. Paris, Berger-Levrault, 1967.
20. BINSELL, Ronald - Dwelling unit estimation from aerial photography. Contract 14-08-0001-10654. Geographical Application Program USGS, Evanston, Ill., 1967, Junho.
21. BLACHUT, T. J. - La urbanización y la cartografía urbana. Revista Cartográfica - IPGH, 17(17):29-33, 1968 (Buenos Aires).
22. BOARD, Christopher - The quantitative analysis of land use patterns with special reference to land use maps: shape analysis, with an application. In Studies in Geographical Methods. Proceedings of the 3rd Anglo-Polish Geographical Seminar, Baranov Sandomierski, setembro 1-10, 1967. Geographia Polonica 18:121-133, 1970.
23. BONHAM-CARTER, G.F. - FORTRAN IV program for Q-mode cluster analysis of nonquantitative data using IBM 7090/7094 computers. Kansas Geological Survey Computer. Contract 17, 1967.
24. BONNAUD-SUQUET, A. - Le problème des centres de villes à l'étranger. Paris, Éditions l'Information du Batiment. Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1966.
25. BORCHERT, J.R. - Remote sensors and geographical science. Proceedings of the Fifth Symposium on Remote Sensing of Environment. Ann Arbor, Michigan, 1968, pp.883-888, abril.
26. BOURNE, L.S. & MURDIE, R. A. - Interrelationships of social and physical space in the city: a multivariate analysis of metropolitan Toronto. Canadian Geographer, 16(3) : 211-229, 1972.
27. BOWDEN, Leonard W. - Multi-sensor signatures of urban morphology, function and evolution. Technical Report II, Status Report II. Riverside, Cal., 1968.
28. BRANCH, Melville C. - City planning and aerial information. Cambridge, Harvard University Press, 1971.
29. CAMARGO, J.C.G. & PINTO, S.A.F. - Aplicação das técnicas de sensoriamento remoto em áreas urbanas. Estudo da área central da cidade do Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Espaciais. SERE/03/72 (Exemplar mimeografado)
30. CAREY, G.W. - The regional interpretation of Manhattan population and housing patterns through factor analysis. Geographical Review, 56(4):551-569, 1966, outubro.
31. CARLS, Norman - How to read aerial photographs for census work. Washington, D.C., Bureau of Census, Department of Commerce, 1947, julho.

32. CAZABAT, Charles - L'interprétation des photographies aériennes. Bulletin de la Société Française de Photogrammetrie, 36:17-38,
33. CHABOT, G. - Les Villes. 2ª edição. Paris, Armand Colin, 1952.
34. CHARRIER, J.B. - Où vont les villes? Paris, Armand Colin, 1970.
35. CHENOT, L. & BEAUNEZ, R. - Villes et citoyens: méthode d'enquête pour la connaissance et l'analyse d'une ville. Paris, Les Éditions Ouvrières, 1969.
36. CHEVALIER, R. - Photo-interprétation et Urbanisme. Photo-Interpretation, 1970-2, Technip.
37. CHEVALIER, R. - Les multiples applications de la photo-interpretation a l'urbanisme. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie, nº 23:33-45, 1966, julho.
38. CLARK, C. - Crescimento da população e utilização da terra. Barcelos, Editora do Minho, 1971.
39. COLE, P. J. & KING, C.A.M. - Quantitative Geography: Techniques and Theories in Geography. Glasgow, Robert Mac Le-hose, 1969.
40. COLLINS, W.G. - The application of aerial photography to planning in Great Britain. Comunicação apresentada no XIIº Congresso Internacional de Fotogrametria, Ottawa, 1972 (Exemplar mimeografado).
41. COLLINS, W.G. & EL-BEIK, A.H.A. - The acquisition of urban land use information from aerial photographs of the city of Leeds (Great Britain). Photogrammetria, 27:71-92, 1971.
42. COLWELL, Robert N. - A systematic analysis of some factors affecting photographic interpretation. Photogrammetric Engineering, 20(3):433-466, 1954, junho.
43. COLWELL, Robert N. - To measure is to know - or is it? Photogrammetric Engineering, 29(1):71-83, 1963, janeiro.
44. COLWELL, Robert N. - Aids for the selection and training of photo interpreters. Photogrammetric Engineering, 31(2): 327-339, 1965, março.
45. COLWELL, Robert N. - The extraction of data from aerial photographs by human and mechanical means. Photogrammetria 20(6):211-228, 1965, dezembro.
46. COWAN, P. - On the pattern of buildings. Urban core and city. Proceedings of the International Study Week. Amsterdam, setembro, 1966; Leiden, Netherlands, E.J.B., 1967, pp. 324-339.
47. CRUSET, Jean - Influence de divers facteurs dont dépend la qualité du négatif en photogrammétrie aérienne. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie, nº 6: 1-30, 1962, junho.
48. CRUSET, Jean - Les surfaces sensibles: caractéristiques et traitement - Période 1968-1972. Bulletin de la Société Française de Photogrammétrie, nº 46: , 1972, abril

49. DAHMS, F.A. - Urban residential structure: some neglected factors. New Zealand Geographer, 27:130-150, 1971.
50. DAVIS, K. - The urbanization of the human population. Scientific American, nº 213:41-54, 1965, setembro.
51. DEBATY, Paul - La statistique paramétrique. Bruxelles, Ed. Universitaires et Ed. de l'Enseignement, 1967.
52. DERYQUE, P. H. - L'économie urbaine. Paris, Presses Universitaires de France, 1970.
53. DESENVOLVIMENTO FÍSICO E SÓCIO ECONÔMICO I, II - Plano Urbanístico Básico. Prefeitura do Município de São Paulo - Grupo Executivo do Planejamento. Órgãos financiadores: FINEP-USAID. Consórcio: Asplan, Daly, Montreal, Wilbur Smith.
54. DRAEGER, W.C. & CARNEGIE, D. M. - Development of quantitative photo-interpretation test procedures for determining the usefulness of remote sensing data. ASP-ACSM Fall Convention, 1971. American Society of Photogrammetry, pp. 154-165, 1971, setembro.
55. DUECKER, K. J. & HORTON, F. E. - Toward geographic urban change detection systems with remote sensing inputs. Paper from the 37th Annual Meeting of the American Society of Photogrammetry, March 7-12, 1971, pp. 204-218.
56. DUECKER, K. J. & HORTON, F. E. - Urban change detection systems: status and prospects. Proceedings of the 7th International Symposium on Remote Sensing of Environment, pp. 1523-1536, 1971, maio.
57. DUSSART-FERON, N. - Les changements de résidence et de quartiers à Anderlecht. Une contribution à l'étude géographique de l'agglomération bruxelloise. Revue Belge de Géographie, 87(2): , 1963.
58. EYRE, A.L., ADOLPHUS, N. & AMIEL, M. - Census analysis and population studies: population and agricultural data acquisition was both facilitated and improved by using aerial photographs. Photogrammetric Engineering, 36(5):460-466, 1970, maio.
59. FAISSOL, Speridião - As grandes cidades brasileiras. Dimensões básicas de diferenciação e relações com o desenvolvimento econômico. Um estudo de análise fatorial. Revista Brasileira de Geografia, 32(4):87-130, 1970, outubro-dezembro.
60. FORRESTER, J.W. - Urban dynamics. Massachusetts, M. I.T. Press, 1969.
61. GALVÃO, Marília V. & FAISSOL, Speridião - A revolução quantitativa na geografia e seus reflexos no Brasil. Revista Brasileira de Geografia, 32(4):5-22, 1970, out. dez.
62. GARNER, B. J. - Modelos de geografia urbana y de localización de asentamientos. In CHORLEY, R. J. & HAGGETT, P. - La geografia y los modelos socio-econômicos. Madrid, Instituto de Estudios de Administración Local, 1971. Cap. V:213-294.

63. GARRISON, W.L.; ROSENFELD, A.; ALEXANDER, R.H.; THOMAS, E.N. MARBLE, D.F. & THOMPSON, M. - Five papers on remote sensing an urban information systems. Technical Report No 1 of ONR Task No. 389-143. Contract Nohr 1228 (37) Evans ton, Ill., 1966, abril.
64. GERLACH, A. C. - Advances in geographic and thematic map- ping applications of remote data. Proceedings of the Fifth Symposium on Remote Sensing of Environment. Ann Arbor, Michigan, 1968, pp.191-196, abril.
65. GERLACH, A.C. - Summary of objectives and progress in the geographic applications program. Second Annual Earth Resources Aircraft Program Status Review, vol. 1, 1969, NASA, setembro.
66. GHIRARDI, R. & col. - L'occupation du sol dans l'agglomera- tion parisienne. Atlas de Paris et de la Région Pari- sienne. Association Universitaire de Recherches Géogra- phiques, Paris, Berger-Levrault, 1967.
67. GIRAULT, M. - Eléments de méthodologie statistique. Paris, Dunod, 1967.
68. GOOSSENS, M. - L'organisation urbaine du Nord-Est de la Belgique. Confrontation de quelques méthodes. Bulletin de la SOBEG. Mémoire, 32(1):93-164, 1963.
69. GOUROU, P. - L'agglomeration Bruxelloise: Eléments d' une géographie urbaine. Bulletin de la Société Royale Bel- ge de Géographie, 82(1/4):1957-1960, 1958.
70. HADFIELD, S.M. - An evaluation of land use and dwelling unit data derived from aerial photography. Report UR-1, Chicago, Ill., 1963.
71. HARTENSTEIN, W. & STACK, - Land use in the urban core. Urban core and inner city, Proceedings of the Interna- tional Study Week. Amsterdam, September 11-17, 1966. Leiden, Netherlands, E.J.B., 1967, pp.35-52.
72. HARTSHORN, T.A. - Inner city residential structure and de- cline. Annals of the Association of American Geogra- phers, 61(1):72-96, 1971, março.
73. HOLMES, J. - Problems in location sampling. Annals of the Association of American Geographers, 57(4):757-780, 1967, dezembro.
74. HOLZ, R.K.; HUFF, D.L. & MAYFIELD, R.C. - Urban structure based on remote sensing imagery. Proceedings of the Sixth International Symposium on Remote Sensing of En- vironment, vol. 2, 1969, outubro.
75. HORTON, F.E. & MARBLE, D.F. - Housing quality in urban areas: data acquisition and classification through the analysis of remote sensor imagery. Second Annual Earth Resources Aircraft Program Status Review, vol. 1 - Geo- logy and Geography, Section 15, 1969.
76. HORTON, F.E. - The application of remote sensing techni- ques to urban data acquisition. International Work- shop on Earth Resources Survey Systems, vol. II, 1971, NASA et allie, maio.

77. HOWARD, J.A. - Aerial photo-ecology. London, Faber & Faber, 1970.
78. HSU, Shin-Yi - Population estimation, a sample study of inter-census change applies aerial photos and USGS quads to an area, Atlanta, Georgia. Photogrammetric Engineering, 37(5):449-454, 1971, maio.
79. HURST, M.E.E. - An approach to the study of nonresidential land use traffic generation. Annals of the Association of American Geographers, 60(1):153-173, 1970, março.
80. JANKULAK, F.J. - A system design for a geographic information system. Technical Information Exchange - IBM, Ottawa, 1967, abril.
81. JOHNSON, C. W. - Computerized land pattern mapping from mono-imagery. Proceedings of the 7th International Symposium on Remote Sensing of Environment: 1951-1961, 1971 maio.
82. JOHNSON, L. P. - A consideration of methodology in photo-interpretation. Proceedings of the Symposium on Remote Sensing of Environment. Ann Arbor, Michigan, 1966, pp. 719-725.
83. JOHNSTON, R.J. - Choice in classification: the subjectivity of objective methods. Annals of the Association of American Geographers, 58(3):575-589, 1968, setembro.
84. JONES, W.D. - Field mapping of residential areas in metropolitan Chicago. Annals of the Association of American Geographers, 21(4):207-214, 1931.
85. KILBRIDGE, M.D.; O'BLOCK, R.P. & TEPLITZ, P.V. - Urban analysis. Boston, Harvard Business School, 1970.
86. KRACHT, J.B. & HOWARD, W.A. - Applications of remote sensing, aerial photography and instrumented imagery interpretation to urban area studies. Council of Planning Librarians nº 166. Monticello, Ill., 1970.
87. LANGENBUCH, J.R. - A estruturação da Grande São Paulo - Estudo de geografia urbana. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia, 1971.
88. LAND CLASSIFICATION IN THE UNITED STATES. Report of the Land Committee to the National Resources Planning Board. Washington, United States Government Printing Office, 1941.
89. LATHAM, J.P. - Urban application of remote sensing. Geographical Review, 61(1):139-144, 1971.
90. LAUWE, P.H.C. de - Des hommes et des villes. Paris, Payot, 1965.
91. LEBRET, L.J. - Manual de l'enquêteur. Guide pratique de l'enquête sociale. Paris, Presses Universitaires de France, 1952.
92. LEBRET, L.J. - L'enquête urbaine. L'analyse du quartier et de la ville. Guide pratique de l'enquête sociale. Paris, Presses Universitaires de France, 1955.

93. LEFEBVRE, H. - Du rural à l'urbain. Paris, Editions Anthro-
pos, 1970.
94. LINDGREN, D.T. - Dwelling unit estimation with color - IR
photos: result can be obtained from scales as 1:20,000
having a statistically significant confidence level of
100 per cent. Photogrammetric Engineering, 37(4): 373-
377, 1971, abril.
95. LO, C.P. - A typological classification of buildings in
the city centre of Glasgow from aerial photographs.
Photogrammetria, 27:135-157, 1971.
96. LUNCH, K. - The pattern of the metropolis. Urban studies:
an introductory reader. New York, Free Press, 1971,
pp.455-474.
97. MacDONALD, D. E. - Resolution as a mesure of interpretabi-
lity. Photogrammetric Engineering, 24(1):58-62, 1958,
março.
98. MALLON, H.J. & HOWARD, J.Y. - Land use determination by
remote sensor analysis. Prepared by the U.S. Geologi-
cal Survey, 1971, agosto.
99. MARBLE, D.F. - Some computer programs for geographic re-
search. Special Publication nº 1. Northwestern Univer-
sity, Department of Geography, 1967.
100. MARBLE, D.F. & HORTON, F.E. - Extraction of urban data
from high and low resolution images. Proceedings of the
Sixth International Symposium on Remote Sensing of En-
vironment, vol. 2, 1969, outubro.
101. MARBLE, D.F. & THOMAS, N.M. - Some observations of the uti-
lity of multispectral photography for urban research.
Proceedings of the Fourth Symposium on Remote Sensing
of Environment. Ann Arbor, Michigan, 1966, pp.135-144.
102. MARCHAND, B. - L'usage des statistiques en géographie.
L'Espace Géographique, nº 2:79-100, 1972.
103. Mc LAURIN, J.D. - Application of Remote Sensing to Plani-
metric, Thematic and Topographic Mapping. International
Workshop on Earth Resources Survey Systems. NASA et al-
lie. vol. 2, 1971, maio.
104. METIVIER, E.D. & Mc COY, R.M. - Mapping urban poverty hou-
sing from aerial photographs. Proceedings of the 7th
International Symposium on Remote Sensing of Environ-
ment: 1563-1569, 1971, maio.
105. MICHEL, J.B. - Ages et types dimmeubles. Histoire du deve-
loppment et qualité de la construction. Atlas de Paris
et de la Région Parisienne. Association Universitaire
de Recherches Géographiques et Cartographiques. Paris,
Berger-Levrault, 1967.
106. MICHOD, M. - Densité d'occupation par rues à Grenoble en
1954. Revue de Géographie Alpine, 51(1):155-161, 1963.
107. MOLLER, S.G. - A typological classification of buildings
in the city centre of Glasgow from aerial photographs.
Photogrammetric Engineering, 27:135-157, 1971.

108. MONIER, R.B. & GREEN, N.E. - Aerial photographic interpretation and the human geography of the city. Professional Geographer, 9(5):2-5, 1957.
109. MONIER, R.B. - Verification of aerial photographic analysis of urban residential structures: a study of Rochester, New York. Air Force Personnel and Training Research Center (AFPTRC) TN-58-4-AD-152113. Texas, Lackland Air Force Base, 1958.
110. MOORE, E.G. - Application of remote sensors to the classification of areal data at different scales: a case study in housing quality. Remote Sensing of Environment, 1: 109-121, 1969/1970.
111. MOORE, E.G. & WELLAR, B.S. - Urban data collection by airborne sensor. Journal of the American Institute of Planners, 35(1):35-43, 1969, janeiro.
112. MUHLRAD, N. & DREYFUS, J. - Exemple d'analyse multivariée: premières recherches "d'unités urbaines" dans Paris. Analyse de l'Espace. Cahiers du Centre de Recherches, nº 3, Paris I, 1972, setembro.
113. MULLENS Jr., R.H. - Analysis of urban residential environments using color infrared aerial photography. NASA, Interagency Report, nº 153, 1969.
114. MURET, J.P. - Confrontation des données spatiales aux données socio-économiques. Photographie Aérienne et Urbanisme. Paris, Centre de Recherche d'Urbanisme, 1969, pp. 175-181.
115. MURET, J.P. - Elements constitutifs du milieu urbain. Photographie Aérienne et Urbanisme. Paris, Centre de Recherche d'Urbanisme, 1969, pp. 127-149.
116. MUMBOWER, L. & DONOGHE, J. - The use of aerial photography to obtain socio-economic information: a study of urban poverty. Proceedings of the Semi-Annual Convention of the American Society of Photogrammetry, Los Angeles, California, 1966, setembro.
117. NETTO, G.A. & RAMOS, F.J. da S. - Código de Obras. 7a. edição. São Paulo, Editora LEP, 1962.
118. NUNNALLY, N. R. & WITMER, R.E. - Remote sensing for land use studies: an experimental group provided data for evaluating a modified system of photo-interpretation. Photogrammetric Engineering, 36(5):449-453, 1970.
119. NYSTUEN, J. & SELLMAN, B. - Estimating suburban population growth in the Detroit regions using high altitude photography. Eighth International Symposium on Remote Sensing of Environment, Ann Arbor, Michigan, October 2-6, 1972.
120. ONU. General principles for a housing census. Statistical Papers. Series M, nº 28. New York, Statistical Office of the United Nations, 1958.
121. PASCUCCI, R.F. - Sensor capability analysis. New Horizons in color aerial photography. Seminar Proceedings. ASP-SPSE, 1969, junho, pp. 235-245.

122. PASCUCCI, R. & NORTH, G.C. - Urban data acquisition. Technical Letter NASA 132, Mission 73, Appendix J, pp. 243-266, 1968, agosto.
123. PINCHEMEL, P.; VAKILI, A. & GOZZI, J. - Niveaux optima des villes: essai de définition d'après l'analyse des structures urbaines du Nord et du Pas-de-Calais. Lille, Ceres, 1959.
124. PLANEJAMENTO GERAL DA FASE E (com ênfase em 1973/1974). Preparado pelo Grupo de Engenharia de Sistema de Projetos Sensores Remotos (Capítulo VI por BOCHICCHIO, V.R.). São José dos Campos, Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) 1972, pp.51-57.
125. PLANO METROPOLITANO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO - GRANDE SÃO PAULO. Asplan S/A - Assessoria de Planejamento. Publicado pelo GEGRAN, vol. I, II, 1971.
126. PRESTON, R.E. - A detailed comparison of land use in three transition zones. Annals of the Association of American Geographers, 58(3):461-484, 1968, setembro.
127. RACINE, J.-B. - Modèles graphiques et mathématiques en géographie humaine. Les algorithmes de l'analyse typologique. Revue de Géographie de Montreal, 26(1):7-34, 1972.
128. RAWLING, F.G. - Some considerations for the use of remote sensing in the study of residential dynamics. Proceedings of the 7th International Symposium on Remote Sensing of Environment: 1537-1546, 1971, maio.
129. RECURSOS HUMANOS DA GRANDE SÃO PAULO; GEGRAN, vol. I, II, 1971.
130. REISSMAN, L. - El proceso urbano. Barcelona, Gustavo Gili, 1970.
131. RELATÓRIO CIDUL (Centro de Informações para o Desenvolvimento Urbano e Local). Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU). Áreas Metropolitanas do Brasil.
132. RIMBERT, S. - Leçons de cartographie thématique. Paris, Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1968.
133. RUDD, R.D. - Macro land use mapping with stimulated space-photos. Photogrammetric Engineering, 37(4):365-372, 1971, abril.
134. SADACCA, R. - Human factors in image interpretation. Photogrammetric Engineering, 29(6):982-988, 1963, novembro.
135. SARGENT Jr., C.S. - Toward a dynamic model of urban morphology. Economic Geography, 48(4):357-374, 1972, outubro.
136. SCHEID, F. - Introdução à ciência dos computadores. Traduzido por Orlando Agueda, revisado por Hideo Butsugan. Coleção Schaum. Editora McGraw-Hill do Brasil, 1971.
137. SCHWIDEFSKY, K. - Fotogrametria terrestre y aérea. 2a. edição. Barcelona, Labor, 1960.
138. SEYMOUR, T.D. - The interpretation of unindetified information: a basic concept. Photogrammetric Engineering, 23(1):115-121, 1957, março.

139. SIMMEL, G. & col. - O fenômeno urbano. Rio de Janeiro, Zahar, 1967.
140. SIMONETT, D.S. - Future and present needs of remote sensing in geography. Fourth Symposium on Remote Sensing of the Environment. Ann Arbor, Michigan, April, 11-14, 1966 pp. 37-47.
141. SIMONETT, D.S. - Thematic land use mapping: some potentials and problems. Second Annual Earth Resources Aircraft Program Status Review, vol. I, Geology and Geography, NASA, 1969, Section 13.
142. SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA URBANA, realizado em Buenos Aires, pelo Comité de Geografia Urbana da Comissão de Geografia, junho de 1966, publicação no nº 274 do Instituto Pan-Americano de Geografia e História. Rio de Janeiro 1968.
143. SIMPSON, R.B., YUILL, R.S. & LINDGREN, D.T. - Urban land use from RB-57 Photography: computer graphics of the Boston area, in the Detroit regions using high altitude photography. Eighth International Symposium on Remote Sensing of Environment. Ann Arbor, Michigan, October 2-6, 1972.
144. SOKAL, R. R. - Taxonomia numérica, in MESSICK, D.M. - O pensamento matemático nas ciências do comportamento (Textos do Scientific American). Tradução de A.S. Campbell e Christiano M. Oiticica. Rio de Janeiro, Rines, 1973.
145. SOKAL, R.R. & SNEATH, P. - Principles of numerical taxonomy. San Francisco, Freeman, 1963.
146. SPORCK, J.A. - Étude de la localisation du commerce de détail: aspects méthodologiques. Travaux Géographiques de Liège, nº 149:53-106, 1964.
147. STEINITZ, C. & ROGERS, P. - A system analysis model of urbanization and change: an experimental in interdisciplinary education. Cambridge, Mass., M.I.T. Press, 1970.
148. TEPPER, M. - Remote sensing: some implications for population measurement. Annual Meeting Population Association of America, 1971, abril.
149. THOMPSON, D. - Some comments on the relevance of multivariate analysis to geography: a methodological review. Studies in Geographical Methods, Polish Academy of Sciences. Proceedings of the 3rd Anglo-Polish Geographical Seminar, Baranow Sandomierski, September 1-10, 1967. Geographia Polonica, 18:157-175, 1970.
150. TOBLER, W.R. - Selected computer programs (for FORTRAN IV) Ann Arbor, University of Michigan, Department of Geography, 1970.
151. TOSCHI, U. - La città. Torino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1966.
152. WEATHERALL, M. - Método científico. Traduzido por Leônidas Hegenberg. São Paulo, Editora da USP, 1970.

153. WELCH, R. - Analysis of image definition. Photogrammetric Engineering, 35(12):1228-1238, 1969.
154. WELLAR, B. S. - The role of space photography in urban and transportation data series. Proceedings of the Sixth International Symposium on Remote Sensing of Environment, vol. 2, 1969, outubro.
155. WELLAR, B.S. - Monitoring and reporting change in urban housing and its environment. Papers from the 37th Annual Meeting of the American Society of Photogrammetry (71-124), 1971, pp. 174-203.
156. WELLAR, B. S. - Utilization of multiband aerial photographs in urban housing quality studies. Proceeding of the Fifth Symposium on Remote Sensing Environment, Ann Arbor, Michigan, 1968, pp. 913-926.
157. WELLAR, B.S. - Generation of housing quality data from multiband aerial photographs. Interagency Report NASA-119: Washington, D.C., 1968, maio (exemplar mimeografado).
158. WENNER, K.A. - A computer method for interpretation of natural resource data for four types of land uses. Michigan State University. Tese de Doutorado, 1972.
159. WHEATON, W.L.C. - Form and structure of the metropolitan area. Urban studies: an introductory reader. New York, Free Press, 1971, pp. 58-78.
160. WHEELER, J.O. - Social interaction and urban space. Journal of Geography, 70(4):200-203, 1971, abril.
161. WINSTEN, C.B. & SAVIGEAR, - Urban core and inner city: the characterisation of the core by means of residential density variables and their relationships. Proceedings of the International Study Week, Amsterdam, September, 1966, Leiden, Netherlands, E.J.B., 1967, pp.486-496.
162. WITENSTEIN, M.M. - Uses and limitations of aerial photography in urban analysis and planning. Photogrammetric Engineering, 21(4):566-578, 1955, setembro.
163. WITENSTEIN, M.M. - Photo-sociometrics. The application of aerial photography to urban administration and planning problems. Photogrammetric Engineering, 20(3):419-427,
164. WITENSTEIN, M.M. - A report on application of aerial photography to urban land use inventory, analysis and planning. Photogrammetric Engineering, 22(4):656-663, 1956. setembro.
165. WITENSTEIN, M.M. - Application of photo interpretation to urban area analysis. Photogrammetric Engineering, 18(3):490-492, 1952, junho.
166. WOLMAN, A. - The metabolism of cities. Scientific American, nº 213:178-190, 1965, setembro.
167. WRAY, J.R. - Census cities project and Atlas of Urban and Regional Change. International Workshop on Earth Survey Systems (NASA et alie), vol. I, II, 1971, maio, pp. 243-259.

168. WRAY, J. R. & col. - Photo interpretation in urban area analysis. Manual of Photographic Interpretation, A.S.P. 1960, Cap. 12:667-716.
169. ZUIDHOEK, G. J. - Urban core and inner city: the aim, implementation and results of city block research in Amsterdam. Proceedings of the International Study Week Amsterdam, September 11-17, 1966, Leiden, Netherlands, E. J. B., 1967, pp. 512-523.
170. YUILL, R. S. - A general model for urban growth: a spatial simulation. Ann Arbor, University of Michigan, Department of Geography, 1970.

DOCUMENTAÇÃO CARTOGRÁFICA E AEROFOTOGRAMÉTRICA

- FOLHA DE SÃO PAULO - Novo mapa de zoneamento da cidade de São Paulo. Edição Especial. São Paulo, 1972, novembro.
- GRANDE SÃO PAULO - BOCHICCHIO, V.R. & col. - Carta político administrativa e viária: escala 1:200.000. São Paulo, Duas Cidades, 1970.
- MISSÃO SÃO PAULO - Levantamento aerofotogramétrico: escala aproximada 1:8.000, filme pancromático. INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais). São José dos Campos, 1972, novembro,
- SÃO PAULO. Mapa topográfico do Município de São Paulo. Escala 1:5.000. Sara Brasil S/A e Prefeitura Municipal de São Paulo, 1930. Folhas: 49, 63, 65, 51, 54, 55, 68, 69.
- SÃO PAULO. Mapas das Cidades do Brasil. Escala: 1:12.500. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico, 1972. Folhas: 4, 5, 6.
- SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. Carta Cadastral do ~~Levantamento~~ Aerofotogramétrico de 1954. Escala: 1:2.000, 1957. Folhas: 15-21, 18-1, 18-2, 18-5, 18-6, 18-7, 18-10, 19-1, 19-6, 20-1.
- SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de São Paulo. Serviço de Arquivo do Departamento de Urbanismo da Prefeitura Municipal de São Paulo. Plantas de Arruamentos: 642, 1440, 520, 938, 565, 155, 309, 3 e 54 (várias escalas).
- SÃO PAULO. Planta da Cidade de São Paulo. Escala: 1:20.000. Geomaps, 1970.

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/>.