

A publicação deste relatório foi feita com recursos do Convênio firmado entre a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o Ministério do Planejamento e Coordenação Geral e o Ministério do Interior, para elaborar e executar o Programa Nacional de Capacitação de Recursos Humanos para o Desenvolvimento Urbano. A administração da dotação financeira para este trabalho, proporcionada pela Fundação Ford, foi feita através da CÔPETEC, COPPE/UFRJ — Maio/1975.

Hierarquia de centros na cidade do Rio de Janeiro¹

C. ERNESTO S. LINDGREN²

ELANE FROSSARD BARBOSA³

ROBERTO TAVARES PETTERLE⁴

1 — Introdução

A cidade, espacialmente conceituada pelo seu território onde se identificam variadas formas de seu uso, regulamentadas e orientadas por um processo aparentemente aleatório ou casual, é uma expressão de uma coletânea de valores, aspirações, expectativas e mesmo visão espacial do que a cidade é ou deve ser, identificáveis em diferentes graus de conscientização em todos os membros de sua população residente e de seus visitantes. Isto significa que em todo e qualquer membro da população, independente de suas características ou *status*, é possível identificar e mensurar o que compreende por cidade em termos de indicadores específicos que geralmente tem a ver com atividades que lhe permitam manter e continuar a vida. Em alguns casos, esta concepção da cidade não vai além das imediações do seu local de trabalho, do seu local de residência e da rota que o leva de um ponto ao outro. Em outros, a concepção engloba a transferência para locais distantes, em outra cidade, em outro Estado, em outro País e as atividades ali realizadas. E para outros, como no caso de entregador de mercadorias em vários pontos da cidade, ou do homem-da-rua sem emprego, sem abrigo e sem destino, a concepção é

1 Projeto de Pesquisa sobre Assuntos Populacionais — FUNDAÇÃO FORD — Relatório Final/1.º de abril de 1975.

2 Pesquisador principal — M. Sc., M. A., Professor Titular, Coordenador do Curso de Planejamento Urbano e Regional — COPPE/UFRJ.

3 Pesquisador assistente — M. C. P., Professora Assistente do Curso de Planejamento Urbano e Regional — COPPE/UFRJ.

4 Assistente técnico — Estagiário / Curso de Planejamento Urbano e Regional — COPPE/UFRJ.

bem mais ampla, restringida, porém, por fatores como educação e recursos que lhes permitiriam transferir aos demais participantes o que observou, apreendeu, internalizou. Porque o processo de interação na relação cidade—habitante é biunívoco, não só a cidade propõe a ao habitante aquelas imagens como também o habitante as projeta sobre a cidade, em forma de valores adquiridos, aspirações, expectativas e atividades diárias. Desta maneira dá à cidade uma certa forma física, substância e organização, propriedade subjetiva do agregado populacional. Criam-se instituições, estabelecem-se normas que moldam a cidade, fisicamente, e regulam a distribuição espacial das atividades exercidas na cidade.

Estas considerações sugerem a existência de uma certa ordem na morfologia da cidade e na distribuição espacial das atividades nela desempenhadas por sua população. Esta morfologia e esta distribuição são influenciadas não só pela relação cidade—habitante mas também pelas relações entre a cidade e outras populações, cidades, regiões.

Presentemente, propõe-se verificar se existem diferenças notáveis das atividades de população da cidade na medida em que, em certos lugares, estas atividades são observadas. Enunciado de outra maneira, pretende-se investigar se estes lugares se dispõem hierarquicamente, fato que sugeriria ser a posição de um lugar na hierarquia diretamente dependente da decisão, de parte da população, em fazer dele uso no exercício de certas atividades sem exclusão de outros fatores atuando sobre a decisão ou sobre a hierarquização. Seria possível, pois deseja-se saber, ordenar os lugares em função de indicadores de preferência de um lugar no desempenho de ações econômicas ou sociais. Caso assim seja, procurar-se-ia identificar alguns dos índices de agregação populacional, tais como densidade de população e potencial de população que estariam correlacionados com aquela ordenação.

Desta forma orientado, ter-se-ia neste trabalho uma maneira de expressar como a morfologia da cidade se apresenta espacialmente como reflexo do modo como a população se orienta na cidade, organizando-a. Embora esta visão pareça ser ecológica, não se propõe que outras formas de explicar a morfologia da cidade não sejam consideradas. Por outro lado, não se julga pertinente analisar se as atividades são ou não instrumentais para a população, quais as características desta população que promovem estas atividades, de que maneira estas atividades alteram as propriedades do agregado populacional, se a ocorrência de certa atividade é ou não é válida em certo lugar, que tipo de tecnologia está ligado às atividades, se a hierarquização dos lugares é função desta tecnologia, se esta tecnologia e energia disponível é suficientemente aplicada na alteração do meio-ambiente ou se é ela modificada em função da necessidade que a população tem em se adaptar ao meio-ambiente. Embora todas as possibilidades acima sejam questões a serem resolvidas, não há necessidade de se tratar delas, nem mesmo como especulação, já que se apresenta a alternativa de verificar a existência de uma hierarquia de lugares em termos de número de participantes engajados em certos tipos de atividades.

Christaller (1933) propôs toda uma teoria de lugares centrais cuja verificação empírica se baseou, como se faz aqui, no número de participantes envolvidos em certa atividade, no caso chamadas telefônicas intra e inter-urbanas. Mas tal como naquele caso, não se tratará de caracterizar um lugar em função da qualidade da atividade ou da tecnologia exigida no desempenho da atividade. Esta excessão se liga ao ponto já levantado de que não se consideraria a eficiência de utilização da tecnologia disponível ou mesmo do tipo de tecnologia que a população desejaria desesvolver. Assim é que Christaller não diferencia

os lugares centrais com considerações em torno da qualidade ou tipo de comunicação telefônica entre eles. Similarmente, não se diferenciara lugares, neste trabalho, em função da qualidade de um certo bem ou serviço oferecido em cada lugar. Disto segue que características dos agregados populacionais que atuam nestes lugares não são também examinadas, visto que sua consideração exigirá o teste da hipótese de que diferenças em qualidade de bens e serviços oferecidos nos vários lugares são função de características das populações que os procuram.

Cabe tecer algumas observações sobre que implicações têm estas considerações sobre o sistema hierárquico que se possa identificar. Primeiramente, como esta hierarquia é apenas baseada no número de participantes atuando nos lugares, aquele lugar situado no pico da hierarquia não deve ser identificado como, na forma adotada por Christaller, o que oferece o maior número de bens ou serviços, especialmente porque, como será visto, os bens e serviços examinados são oferecidos em todos os lugares. Segundo, é possível que a posição de um lugar na hierarquia se deva apenas a exigência da população em satisfazer certas necessidades de participação na própria existência do lugar ou se deva à condição do tradicionalismo do lugar no que se refere à aquisição de certos bens ou serviços. E terceiro, como fato singular que o presente trabalho procura sugerir, a posição de um lugar na hierarquia passa a ser um indicador da ocupação do solo no/ou próximo ao lugar. É claro que todas as três variáveis atuam e se somam a outras não mencionadas como sistema de transporte, infra-estrutura (como parte da tecnologia disponível) presente, tradição do lugar como local de trabalho, local de residência, etc.

O fato singular, relação ou hipótese a ser testada, é de que a hierarquia de lugares é função de indicadores da acessibilidade do lugar. Entre estes indicadores sugere-se: a) a densidade de população na medida em que urbanização, definida em termos de serviços urbanos (transporte, habitação, infra-estrutura, saúde, educação, etc.) oferecidos, varia como função da densidade populacional; estes serviços urbanos, observados diferencialmente nos lugares, causam uma variação na acessibilidade a estes lugares, tanto no sentido usual do conceito de acessibilidade física como quanto no sentido de disponibilidade do lugar como resultado dos bens e serviços que oferece em vista do seu nível de urbanização (Abler, Adams, Gould, 1971 pp. 552-8); b) o potencial de população ou o potencial de densidade de população, medida que expressa a influência que um lugar exerce sobre si mesmo e sobre outros lugares em razão direta do número de participantes, no lugar, e em razão inversa à distância do lugar aos demais (Stewart e Warntz, 1958).

Uma outra medida de acessibilidade é introduzida na feição do índice global de continentalidade proposto por Warntz (1970). Superpondo uma malha quadrada sobre um mapa de Mercator onde se mostra toda a superfície da terra, Warntz associou a cada elemento da malha o valor 1.0 ou o valor 0.0 dependendo da observação de conter tal elemento mais ou menos, respectivamente, de 50% de terra versus mar ou oceano. Ao potencial deste valor Warntz chamou de índice global de continentalidade, sendo que o mapeamento deste índice reconstitui, de modo bem característico, o contorno dos grandes continentes. O índice tem utilização, visto que explica certas regularidades climatológicas globais e torna-se uma medida predicativa destas regularidades. No presente caso, escolhido um certo valor de densidade de população que permitisse a diferenciação do solo ocupado segundo a dicotomia rural-urbano superpondo-se sobre a área de estudo uma malha quadrada, poder-se-á associar a cada elemento da malha o valor 1.0 ou o valor 0.0, dependendo de ser a densidade de população maior ou menor,

respectivamente, que o valor utilizado na classificação dicotômica. O potencial deste valor é aqui chamado de índice de adensamento populacional. Seu mapeamento deverá revelar regularidades da distribuição das duas classes de áreas, urbanas e rural e, mais significante, mostrará a localização daquelas áreas de transição cujo potencial de urbanização é alto. No contexto da política urbana, onde são consideradas as decisões relacionadas à escolha de alternativas de planos de uso do solo ligados à expansão da área urbana, esta identificação é, certamente, crítica, já que permite que se façam as estimativas do custo da urbanização para cada alternativa. E disto, sem dúvida, depende a decisão de se implantar o plano, de se ocupar o solo.

Com a introdução deste índice de predição de ocupação do solo que, por sua vez, se nos apresenta, como pressuposto, como uma manifestação de orientação dada à morfologia, à ordem da cidade, pela própria população, temos o fechamento do raciocínio do trabalho. Isto se explica na medida em que a escolha da alternativa de ocupação do solo e de organização da cidade, uma vez implantada, torna-se um elemento normativo das atividades do agregado populacional. Entretanto, esta norma teve sua origem na própria população. É o ciclo do processo que se fecha.

Nota-se que o trabalho se desenvolve ao longo da consideração do número de participantes em certas atividades, não sendo considerados outros fatores importantes. Lembra-se, porém, o que já foi afirmado: trata-se da verificação da presença de regularidades hierárquicas dos lugares onde aquelas atividades se manifestam. Cabe a estudos que se seguiriam a estes isolar aquelas variáveis que explicam a posição de dado lugar na hierarquia ou hierarquias aqui sugeridas. Na ausência de informação que permitisse tal explicação, impõe-se o limite, o alcance dos objetivos. Como primeiro passo, testa-se a hipótese de haver ou não regularidades na distribuição dos lugares.

2 — Delimitação do Objeto de Estudo

Parte-se do resultado de um levantamento realizado em 1968 pela Assessoria-Geral de Geografia e Estatística da Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Estado da Guanabara*. O objetivo foi identificar os centros de negócios no Município do Rio de Janeiro através da análise do comércio varejista e prestação de serviços à população residente nos 80 bairros censitários em que se divide o Município. Desta forma, limita-se a presente hierarquização aos lugares ou centros de negócios considerados naquele levantamento.

3 — Natureza dos Dados

Para o levantamento, utilizou a SPCG do Município uma amostra consistindo de 1% da população residente nos bairros censitários. Para assegurar o local de residência, utilizou a rede de escolas públicas do Município, selecionando os alunos cujos pais foram submetidos a um questionário onde indicaram local de trabalho e local de aquisição de bens como móveis, eletrodomésticos, livros, discos, presentes, roupas, calçados, tecidos e o local de seu médico, dentista, banco, etc.

* A pesquisa foi conduzida pela geógrafa Haídine da Silva Barros Duarte, da SPCG/RJ, a quem devemos um especial agradecimento pelo fornecimento das informações utilizadas.

O problema que se apresenta, imediatamente, diz respeito à representatividade da amostra, já que, provavelmente, não corresponderia a estrutura social da população. Verificou-se, então, em que medida os pais de alunos matriculados em escolas públicas primárias representam a população. Ficou constatado que a população estudantil matriculada no sistema de ensino primário constitui-se de 84% dos alunos matriculados em todos os níveis de ensino (primário, médio, secundário, superior e outros). Destes 84%, 78% eram matriculados em escolas públicas e os demais em escolas particulares. Estima-se, portanto, que a probabilidade de que os respondentes do questionário expressaram hábitos de consumo e preferências de local de obtenção de serviços da população em geral é da ordem de 0,65. Pressupõe-se, entretanto, que esta probabilidade é bem mais alta, considerando-se haver uma não significativa diferença de hábitos de consumo entre os pais de alunos matriculados nas escolas públicas primárias e os pais dos alunos matriculados nas escolas primárias particulares, tal diferença sendo particularmente esta, isto é, a da escolha entre dois sistemas de ensino primário. Mantido este pressuposto, a probabilidade associada à representatividade passa a ser 0,84.

A amostra consistiu de cerca de 30.000 (trinta mil) respondentes.

4 — A Questão da Estabilidade da Hierarquia no Período 1968-1974

A hierarquia que será verificada relaciona-se a uma situação investigada em 1968. É de se crer que o fenômeno de invasão-sucessão-urbana tanto dos tipos voluntário, involuntário e institucional (Gist e Fava, 1964, págs. 147-76) alteraram as condições da qualidade dos bens e serviços disponíveis nos lugares. Pressupõe-se, entretanto, que estes fenômenos não se tenham desenvolvido, envolvendo deslocamentos maciços de população, de forma a alterar drasticamente as proporções em que se baseia o índice utilizado para a proposição de um sistema hierárquico de lugares, visto que as transformações que evoluem dos fenômenos são de longo prazo (mais de dez anos). O referido índice será conceituado e operacionalizado a seguir.

5 — Conceitos, Metodologia e Análise

5.1 — Importância e Centralidade de um Lugar

Aos respondentes foi solicitado indicar o local de trabalho e o lugar de compra de bens como roupas, tecido, calçados, móveis, eletrodomésticos, discos e livros, presentes. Indicaram também o lugar onde procuravam serviços de saúde (médico e dentista), onde realizavam transações bancárias e onde procuravam atividades de lazer (clubes e cinemas).

Em sua teoria de lugares centrais, Christaller (1933, págs. 17-18) conceitua a importância de um lugar como o resultado da combinação das atividades econômicas de sua população. Esta importância não é, necessariamente, proporcional ao número de habitantes e um excedente de importância pode existir. Operacionalizando o conceito em simples aritmética, Christaller refere-se à importância agregada *B* e à importância *B'* representada pela população do lugar. O excedente de im-

portância é, então, $(B - B')$. A importância agregada B é chamada a "importância absoluta" e o excedente de importância é chamado a "importância relativa" ou *centralidade* do lugar.

Ao operar com os dados de que dispunha, * número T_i de ligações telefônicas no lugar i , número T de ligações telefônicas na região onde se situa o lugar, a população P da região e a população P_i do lugar i (Christaller, 1933, pág. 147), a centralidade $C_{i,A}$ do lugar i com respeito à atividade A é estimada como:

$$C_{i,A} = T_i - P_i (T/P)$$

Claramente, a parcela $P_i (T/P)$ é o número de ligações que se deveria observar no lugar i se o número de ligações telefônicas para a população P_i do lugar obedecesse à mesma proporção T/P de ligações na região. A parcela T_i incorpora as ligações telefônicas intralocais e aquelas do lugar i para os demais lugares j na região e aquelas dos lugares j para o lugar i . T_i é, portanto, uma expressão da totalidade da atividade A observada no lugar i . Daí chamar-se T_i a importância absoluta do lugar. O nível ou grau de importância do lugar, no pressuposto de igualdade de importância do lugar a ele dado por sua população P_i que se comporta de maneira exatamente igual à população total P da região é, então expressa pelo subtraendo da diferença acima. É a importância dada ao lugar i pela sua população P_i ao nele participar da atividade A . A diferença $C_{i,A}$ é pois a importância relativa ou centralidade de i com respeito à atividade A .

Os dados do problema em exame são de natureza comparáveis aos utilizados por Christaller. As tabulações mostram o número de residentes de dado lugar, o número total de pessoas que adquirem certo bem ou serviço no lugar, o número total de pessoas que adquirem o mesmo bem ou serviço na região e a população total da região. A parcela T_i é expressa, no presente caso, pela relação entre o número $N_{i,A}$ de pessoas que adquirem o bem ou serviço A em i e a população P_i de i . T é expressa pela relação entre o número $N_{\Sigma i,A}$ de pessoas da região que adquirem o bem ou serviço A na região e a população $P_{\Sigma i}$ da região. Observa-se pelas tabulações que $N_{\Sigma i,A} = P_{\Sigma i}$ isto é, todos os habitantes da região adquirem um certo bem ou serviço tabulado. Daí:

$$C_{i,A} = N_{i,A}/P_i - P_i/P_{\Sigma i}$$

onde $N_{i,A}$, P_i e $P_{\Sigma i}$ são valores amostrais. Como P_i é sempre 1% da população total de um lugar i , as proporções amostrais representam as proporções de universo.

As centralidades de cada lugar, para cada bem ou serviço foram estimadas. O número total de lugares é 80, mas, como indica a tabela 1 a seguir, combinaram-se dois lugares em razão de suas proximidades, obtendo-se uma lista de 78 lugares. Os bens ou serviços foram grupados em quatro categorias: vestuário (roupas, calçados, tecidos), equipamento doméstico (móveis e eletrodomésticos), complementos (presentes, livros e discos) e serviços médicos (médico e dentista). Os grupamentos foram justificados tendo em vista o resultado de uma análise de variância de Friedman (Siegel, 1956 e Lindgren, 1973). A tabela 1 mostra os resultados obtidos. Na tabela 2 apresentamos a centralidade

* Os símbolos aqui usados diferem dos de Christaller que são, respectivamente, T_z , T_p , E_p e E_z .

média de cada lugar, para cada categoria de bens ou serviço. Foi feita uma segunda análise de variância para estas médias, sendo rejeitada a hipótese nula ($X_r^2 = 35$ comparável à $X_{nit}^2 = 16.27$ para $gl = 3$ e $\alpha = 0.001$) de que as classificações dos lugares não dependem dos critérios de classificação, isto é, de serem os lugares igualmente classificados segundo as centralidades médias para as categorias vestuário, equipamento doméstico, complementos e serviços médicos. Assim, proceder-se-ia ao estudo da hierarquização dos lugares operando-se com quatro distintos valores de centralidade para cada lugar.

Apresentam-se, a seguir, dois problemas distintos. O primeiro refere-se ao número de lugares alocados segundo um modelo teórico de hierarquização de lugares. Quatro distribuições se tornam possíveis em razão de se estar lidando com quatro conjuntos de valores de centralidade. A segunda questão trataria de conciliar as quatro distribuições no que diz respeito à posição dos lugares propriamente ditos na hierarquia. Conclui-se que este segundo aspecto exige que se combinem os quatro conjuntos de valores de centralidade, embora contradizendo o resultado da análise de variância acima mencionado. O erro incorrido não é, entretanto, significativo, visto que se trata da apresentação de uma hierarquia de lugares no contexto geral de atividades neles observados. Assim, opera-se deste ponto em diante com a média das centralidades médias, conforme indicado na coluna à direita da tabela 2.

5.2 — O Modelo Teórico de Hierarquia de Lugares

Na proposição de sua teoria, Christaller (1933) refere-se a três princípios segundo os quais um sistema de lugares pode se desenvolver. Não é do escopo deste trabalho elaborar sobre os princípios, sendo apenas indicado que em cada um, a série numérica correspondente e em cada ordem de hierarquia, prevê o número de lugares na ordem. As figuras *A*, *B* e *C* indicam a disposição das áreas complementares associadas a cada lugar e correspondem aos três princípios de Christaller. As séries numéricas ao lado de cada disposição geométrica mostram o número de centros em cada ordem e o número total acumulado de áreas complementares. Esta segunda série é obtida acumulando-se os elementos da primeira série. Nota-se que a série que contém o número de lugares é uma progressão aritmética de base *k* a partir da segunda ordem, enquanto que a série que contém o número total de áreas complementares é uma progressão geométrica de base *k* a partir da primeira ordem. Estas observações são pertinentes, visto que, nem sempre, é esclarecido em comentários sobre a teoria de Christaller, que as séries geométricas se referem ao número total de áreas complementares em cada ordem, sem que faça ressalva ao fato de que estes são valores acumulados. É de se notar que as séries ou modelos de Christaller, segundo cada um dos três princípios, são aquelas que indicam o número de centros em cada ordem.

Woldenberg (1968) apresentou detalhada discussão de possíveis combinações resultantes da aplicação simultânea de três princípios. O objetivo foi o de propor séries numéricas mostrando o número acumulado de áreas complementares à medida que o número de ordens hierárquicas aumenta. Tomando como referência o trabalho de Woldenberg e algumas observações de Steinhaus (1950) sobre a hierarquia de alguns dos sistemas estudados por Woldenberg (árvores e bacias hidrográficas), Lindgren (1970 e 1973) sugere uma série geométrica para o número acumulado de áreas complementares cuja base é 1.64. Esta série compara-se com a de Fibonacci mencionada na observação de Steinhaus. As duas séries são indicadas e ao lado de cada elemento

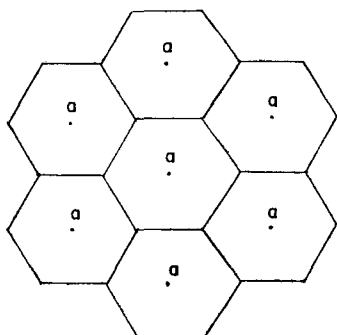
Centralidades — Tabela 1

LUGAR	VESTUÁRIO			EQUIPAMENTO		COMPLEMENTOS		SERVIÇOS MÉDICOS	
	Rou-pas	Calçados	Te-cidos	Mó-veis	Eleetro dom.	Pre-sentes	Livros Discos	Mé-dico	Den-tista
1. Centro	15,06	12,70	13,04	10,40	15,62	13,05	14,12	10,19	9,28
2. Madureira	10,75	9,82	9,31	5,87	5,65	8,62	5,93	2,57	2,38
3. Meier	4,20	3,63	3,14	2,12	2,65	4,06	3,36	1,70	1,97
4. Copacabana	1,61	1,59	1,37	0,84	0,84	1,52	1,03	0,99	1,02
5. Penha	1,62	1,38	0,91	1,09	0,85	1,13	0,81	1,22	1,04
6. Campo Grande	1,40	1,33	1,25	1,21	0,98	1,27	0,94	1,10	1,02
7. Tijuca	1,25	1,40	1,24	0,93	0,80	1,39	1,19	1,31	1,35
8. Ramos	1,08	0,81	0,88	0,84	0,55	0,71	0,49	0,55	0,70
9. Catete	0,95	1,12	1,12	3,52	0,47	0,93	0,30	0,86	0,90
10. Cascadura	0,91	1,61	0,93	1,14	0,58	1,21	1,21	1,18	1,30
11. Bangu	0,66	0,81	1,34	0,80	0,53	0,59	0,54	0,98	0,86
12. Bonsucesso	0,62	0,85	0,56	0,53	0,38	0,57	0,59	0,88	0,80
13. S. Cristóvão	0,71	0,50	0,71	0,51	0,24	0,31	0,28	0,91	0,97
14. Santa Cruz	0,64	0,73	0,63	0,63	0,31	0,57	0,36	1,00	1,02
15. Botafogo	0,31	0,42	0,32	0,56	0,31	0,32	0,25	0,70	0,60
16. Padre Miguel	0,30	0,40	0,31	0,23	0,08	0,33	0,18	0,45	0,56
17. Ipanema/Leblon	0,44	0,51	0,56	0,33	0,13	0,45	0,42	0,39	0,57
18. Olaria	0,36	0,24	0,15	0,24	0,10	0,20	0,11	0,40	0,48
19. Rocha Miranda	0,26	0,28	0,06	0,23	0,07	0,19	0,11	0,44	0,56
20. Eng. Dentro	0,43	0,52	0,44	0,10	0,11	0,24	0,12	0,42	0,57
21. Andaraí	0,14	0,28	0,19	0,22	0,18	0,16	0,08	0,24	0,27
22. Pavuna	0,38	0,55	0,39	0,27	0,18	0,29	0,20	0,17	0,18
23. Grajaú	0,13	0,30	0,20	0,43	0,11	0,16	0,12	0,12	0,20
24. Gávea	0,16	0,32	0,18	0,11	0,07	0,18	0,006	0,69	0,60
25. Realengo	0,11	0,27	0,06	0,43	0,24	0,15	0,15	0,44	0,56
26. Irajá	0,08	0,14	0,08	0,26	0,13	0,11	0,12	0,44	0,49
27. Piedade	0,08	0,24	0,11	0,18	0,06	0,88	0,07	0,54	0,63
28. Jacarezinho	0,27	0,37	0,26	0,23	0,03	0,18	0,05	0,12	0,20
29. Vila Isabel	0,15	0,30	0,15	0,54	0,18	0,19	0,15	0,34	0,38
30. Rio Comprido	0,27	0,26	0,13	0,19	0,04	0,10	0,07	0,24	0,34
31. Marechal Hermes	0,06	0,18	0,05	0,20	0,05	0,10	0,06	0,83	0,87
32. Del Castilho	0,10	0,17	1,19	0,24	0,005	0,07	0,03	0,96	0,65
33. Bento Ribeiro	0,05	0,16	0,04	0,33	0,12	0,06	0,06	0,31	0,29
34. Abolição	0,11	0,14	0,11	0,20	0,06	0,13	0,10	0,14	0,15
35. Braz de Pina	0,08	0,18	0,08	0,14	0,05	0,09	0,06	0,26	0,35
36. Inhaúma	0,07	0,10	0,06	0,10	0,03	0,07	0,03	0,15	0,24
37. Flamengo	0,06	0,08	0,07	0,04	0,01	0,09	0,05	0,04	0,06
38. Vicente Carvalho	0,06	0,09	0,04	0,17	0,07	0,05	0,02	0,25	0,41
39. Anchieta	0,05	0,14	0,03	0,13	0,02	0,08	0,01	0,44	0,51
40. Eucantado	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,04	0,04	0,12	0,13
41. Freguesia	0,04	0,12	0,04	0,04	0,001	0,05	0,009	0,17	0,17
42. Eng. Novo	0,04	0,09	0,03	0,11	0,01	0,04	0,02	0,10	0,22
43. Guadalupe	0,04	0,11	0,06	0,08	0,03	0,06	0,01	0,20	0,29
44. Ilha do Governador	0,05	0,06	0,04	0,05	0,01	0,05	0,01	0,23	0,23
45. Maracanã/P. Bandeira	0,04	0,04	0,04	0,01	0,02	0,04	0,05	0,60	0,60
46. Leme	0,04	0,06	0,05	0,03	0,02	0,05	0,03	0,04	0,13
47. Niemeyer	0,19	0,21	0,13	0,08	0,01	0,11	0,03	0,15	0,24
48. Alto da Boa Vista	0,11	0,15	0,08	0	0	0,08	0,01	0,06	0,16
49. Ric. Albuquerque	0,05	0,14	0,05	0,13	0,06	0,06	0,02	0,16	0,23
50. Cavalcante	0,03	0,13	0,03	0,08	0,04	0,01	0,02	0,15	0,17
51. Caju	0,03	0,01	0,06	0,01	0,0002	0,04	0,006	0,20	0,32
52. Cordovil	0,03	0,06	0,01	0,11	0,008	0,03	0	0,15	0,27
53. Oswaldo Cruz	0,03	0	0,05	0,07	0,02	0,05	0,02	0,15	0,10
54. Taquara	0,03	0,09	0,02	0,07	0,02	0,04	0,02	0,05	0,12
55. Vig. Geral	0,02	0,03	0,01	0,08	0,003	0,05	0,03	0,05	0,08
56. Vila Penha	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,06	0,02	0,21	0,24
57. Higienópolis	0,02	0,06	0,02	0,04	0,03	0,11	0,02	0,25	0,30
58. Benfica	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,006	0,14	0,15
59. Coelho Neto	0,02	0,04	0,02	0,08	0,02	0,04	0,10	0,24	0,21
60. Riachuelo	0,01	0,08	0,10	0,09	0,002	0,04	0	0,13	0,21
61. Barros Filho	0,01	0,0007	0,007	0,0007	0	0,007	0,01	0	0
62. Mangue	0,01	0,001	0,01	0,03	0	0,001	0	0,03	0,05
63. Eng. Rainha	0,01	0,03	0,01	0,04	0,009	0,01	0	0,09	0,05
64. Sepetiba	0,01	0,01	0,04	0,01	0	0,08	0,03	0,15	0,14
65. Vila Valqueire	0,01	0,02	0,003	0,07	0,002	0,05	0,03	0,13	0,13
66. Praça Seca	0,005	0,01	0,001	0,001	0	0	0	0,15	0,03
67. Cachambi	0,004	0,06	0,01	0,01	0	0,03	0	0,10	0,09
68. Cosmos	0,003	0,002	0,005	0,005	0	0,005	0	0,07	0,11
69. Gamboa	0,007	0	0,003	0,003	0	0	0	0,009	0,002
70. Lins Vasconcelos	0,006	0,01	0	0	0	0,004	0	0,21	0,23
71. Barra da Tijuca	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0,53
72. Lagoa	0	0,004	0	0,004	0,004	0	0	0,12	0,12
73. Pedra de Guaratiba	0	0	0	0	0	0,02	0	0,33	0,05
74. Quintino	0	0,07	0,01	0,01	0,003	0,01	0,0038	0,13	0,20
75. Santíssimo	0	0,04	0	0,02	0,007	0	0,007	0,13	0,20
76. Urca	0	0	0	0	0	0,11	0	0,45	0,46
77. Santa Tereza	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78. Mag. Bastos	0	0,02	0,13	0,05	0,02	0,007	0	0,20	0,27

Centralidades — Tabela 2

	VES-TUÁRIO	EQUIPA-MENTOS	COMPLEM.	SERV. MÉD.	MÉDIAS DAS MÉDIAS
1. Centro	13,6	13,01	13,58	10,09	12,57
2. Madureira	9,96	5,76	7,22	2,47	6,35
3. Meier	3,65	2,38	3,71	1,83	2,89
4. Copacabana	1,52	0,84	1,27	1,00	1,16
5. Penha	1,30	0,96	0,97	1,13	1,09
6. Campo Grande	1,32	1,09	1,10	1,06	1,14
7. Tijuca	1,29	0,86	1,29	1,33	1,19
8. Ramos	0,92	0,69	0,060	0,62	0,70
9. Catete	0,06	1,99	0,61	0,88	1,13
10. Cascadura	1,15	0,86	1,21	1,24	1,11
11. Bangü	0,93	0,66	0,56	0,87	0,75
12. Bonsucesso	0,67	0,45	0,58	0,84	0,63
13. S. Cristóvão	0,64	0,37	0,29	0,94	0,56
14. Santa Cruz	0,66	0,47	0,46	1,01	0,65
15. Botafogo	0,35	0,43	0,28	0,65	0,42
16. Padre Miguel	0,25	0,15	0,26	0,50	0,31
17. Ipanema/Leblon	0,51	0,23	0,43	0,48	0,41
18. Olaria	0,25	0,17	0,15	0,44	0,25
19. Rocha Miranda	0,20	0,15	0,15	0,50	0,25
20. Eng. Dentro	0,46	0,10	0,18	0,49	0,30
21. Andaraí	0,20	0,15	0,12	0,25	0,18
22. Pavuna	0,44	0,22	0,24	0,17	0,26
23. Grajaú	0,21	0,27	0,14	0,16	0,19
24. Gávea	0,22	0,09	0,12	0,64	0,27
25. Realengo	0,15	0,33	0,15	0,50	0,28
26. Irajá	0,10	0,19	0,11	0,46	0,21
27. Piedade	0,14	0,12	0,07	0,58	0,23
28. Jacarezinho	0,30	0,13	0,11	0,16	0,18
29. Vila Iabel	0,20	0,36	0,17	0,36	0,27
30. Rio Comprido	0,22	0,11	0,08	0,29	0,18
31. Marechal Hermes	0,09	0,13	0,08	0,85	0,29
32. Del Castilho	0,49	0,12	0,05	0,81	0,37
33. Bento Ribeiro	0,08	0,22	0,06	0,30	0,17
34. Abolição	0,12	0,13	0,11	0,14	0,12
35. Brás de Pina	0,14	0,10	0,08	0,30	0,15
36. Inhaúma	0,08	0,06	0,05	0,20	0,09
37. Flamengo	0,07	0,03	0,07	0,05	0,05
38. Vicente Carvalho	0,06	0,12	0,04	0,33	0,14
39. Anchieta	0,16	0,08	0,05	0,43	0,19
40. Encantado	0,04	0,05	0,04	0,13	0,06
41. Freguesia	0,07	0,02	0,03	0,17	0,07
42. Eng. Novo	0,05	0,06	0,03	0,16	0,08
43. Guadalupe	0,07	0,06	0,04	0,24	0,10
44. Ilha do Governador	0,05	0,03	0,03	0,23	0,05
45. Maracanã/P. Bandeira	0,04	0,02	0,05	0,60	0,17
46. Leme	0,05	0,03	0,04	0,08	0,05
47. Niemeyer	0,18	0,05	0,07	0,20	0,13
48. Alto da Boa Vista	0,11	0	0,05	0,11	0,07
49. Ric. Albuquerque	0,08	0,09	0,04	0,20	0,10
50. Cavalcante	0,06	0,06	0,02	0,16	0,10
51. Caju	0,03	0,005	0,02	0,26	0,09
52. Cordovil	0,03	0,06	0,02	0,21	0,08
53. Oswaldo Cruz	0,03	0,05	0,04	0,13	0,06
54. Taquara	0,05	0,05	0,03	0,08	0,05
55. Vig. Geral	0,02	0,04	0,04	0,07	0,04
56. Vila Penha	0,03	0,02	0,04	0,23	0,08
57. Higienópolis	0,03	0,04	0,07	0,28	0,11
58. Penfca	0,03	0,03	0,010	0,15	0,06
59. Coelho Neto	0,03	0,05	0,07	0,22	0,09
60. Riachuelo	0,06	0,05	0,02	0,17	0,08
61. Barros Filho	0,006	0,0004	0,008	0	0,004
62. Mangue	0,007	0,02	0,0005	0,04	0,02
63. Eng. Rainha	0,02	0,03	0,02	0,07	0,04
64. Sepetiba	0,02	0,005	0,06	0,15	0,06
65. Vila Valqueire	0,01	0,04	0,05	0,17	0,07
66. Praça Seca	0,005	0,0005	0	0,04	0,01
67. Cachambi	0,02	0,005	0,02	0,10	0,04
68. Cosmos	0,003	0,003	0,003	0,09	0,02
69. Gamboa	0,003	0,002	0,003	0,005	0,003
70. Lins Vasconcelos	0,005	0	0,002	0,22	0,06
71. Barra da Tijuca	0	0	0,002	0,59	0,15
72. Lagoa	0,001	0,004	0	0,12	0,03
73. Pedra Guaratiba	0	0	0,01	0,07	0,02
74. Quintino	0,02	0,005	0,005	0,14	0,04
75. Santíssimo	0,01	0,01	0,004	0,17	0,05
76. Urea	0	0	0,060	0,46	0,13
77. Santa Teresa	0	0	0	0	0,001
78. Mag. Bastos	0,05	0,04	0,004	0,24	0,08

PRINCÍPIO ADMINISTRATIVO

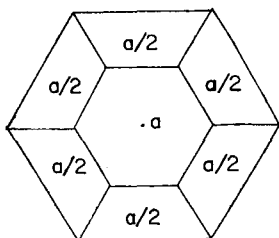


ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1ª	1	1
2ª	6	7
3ª	42	49
4ª	294	343
5ª	2058	2401

DivEd/D-M.J.S.A.

FIG. A

PRINCÍPIO DO TRANSPORTE

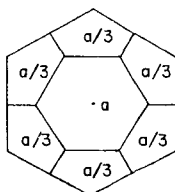


ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1ª	1	1
2ª	3	4
3ª	12	16
4ª	48	64
5ª	192	256

DivEd/D-M.J.S.A.

FIG. B

PRINCÍPIO DO MERCADO



ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
1.ª	1	1
2.ª	2	3
3.ª	6	9
4.ª	18	27
5.ª	54	81

DivEd/D- M.J.S.A.

FIG. C

da série encontra-se o número de lugares na ordem a que corresponde o elemento. Note-se que a partir da 5.^a ordem, a relação entre dois elementos consecutivos, na série de Fibonacci, tende para 1.618. Ver tabela 4.

TABELA 4

Hierarquização segundo a série de Fibonacci

Hierarquização segundo a série geométrica de base 1,64

ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES	ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES
—	—	1			
1. ^a	1	1	1. ^a	1	1
2. ^a	1	2	2. ^a	0,64	1,64
3. ^a	1	3	3. ^a	1,05	2,69
4. ^a	2	5	4. ^a	1,72	4,41
5. ^a	3	8	5. ^a	2,83	7,24
6. ^a	5	13	6. ^a	4,63	01,87
7. ^a	8	21	7. ^a	7,60	19,47
8. ^a	13	34	8. ^a	12,47	31,94
9. ^a	21	55	9. ^a	20,44	52,38

Para a verificação da existência de um sistema hierárquico de lugares, sob consideração neste trabalho, adota-se como modelo a hierarquização segundo a série de Fibonacci. Apresenta-se a seguir uma disposição hierárquica observável, tomando-se como base a média das centralidades médias (coluna à direita, tabela 2). A tabela 5 mostra o resultado da identificação dos lugares em cada ordem, a série numérica resultante e o modelo teórico. A aplicação do teste de qui-quadrado para amostra única, para $gl = 9$ e qui-quadrado calculado igual a 3,1 indica haver uma probabilidade de aproximadamente 0,95 de que a hierarquia observada se ajusta à hierarquia teórica.

TABELA 5

CENTRALIDADE	ORDEM	NÚMERO DE LUGARES	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES	NÚMERO DE LUGARES (Modelo)	NÚMERO DE ÁREAS COMPLEMENTARES (Série Fibonacci)
12,57	1. ^a	1	1	1	1
6,35	2. ^a	1	2	1	2
2,89	3. ^a	1	3	1	3
1,16 a 1,19	4. ^a	2	5	2	5
1,09 a 1,14	5. ^a	4	9	3	8
0,63 a 0,75	6. ^a	4	13	5	13
0,37 a 0,56	7. ^a	4	17	8	21
0,21 a 0,31	8. ^a	11	28	13	34
0,10 a 0,19	9. ^a	17	45	21	55
0,001 a 0,09	10. ^a	33	78	23*	78

* Ajustado.

5.3 — Potencial de Densidade de População e o Índice de Adensamento Populacional

O potencial de uma variável ou fator P mensurado em um lugar i , representado por um ponto (centro de gravidade da área no lugar, centro de gravidade da distribuição de P no lugar, ponto de mínima agregação de P no lugar ou um outro ponto que expresse a concentração ou distribuição de P no lugar), em interação com pontos j na mesma região de i é expresso por Lindgren, (1973):

$$U_i = \left[\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n \frac{P_j}{d_{ij}} \right] + \frac{P_i}{d_{ii}} \quad \text{onde}$$

U_i é o potencial de P em i

P_i é o valor de P mensurado em i

P_j é o valor de P mensurado em j

d_{ij} é a distância de i a j (no caso d_{ij} é a distância física)

d_{ii} é a distância de i a si mesmo, expresso por

$$d_{ii} = 1/2 \sqrt{A_i/3.14} \quad (\text{Lindgren, 1973; Stewart e Warntz, 1958}).$$

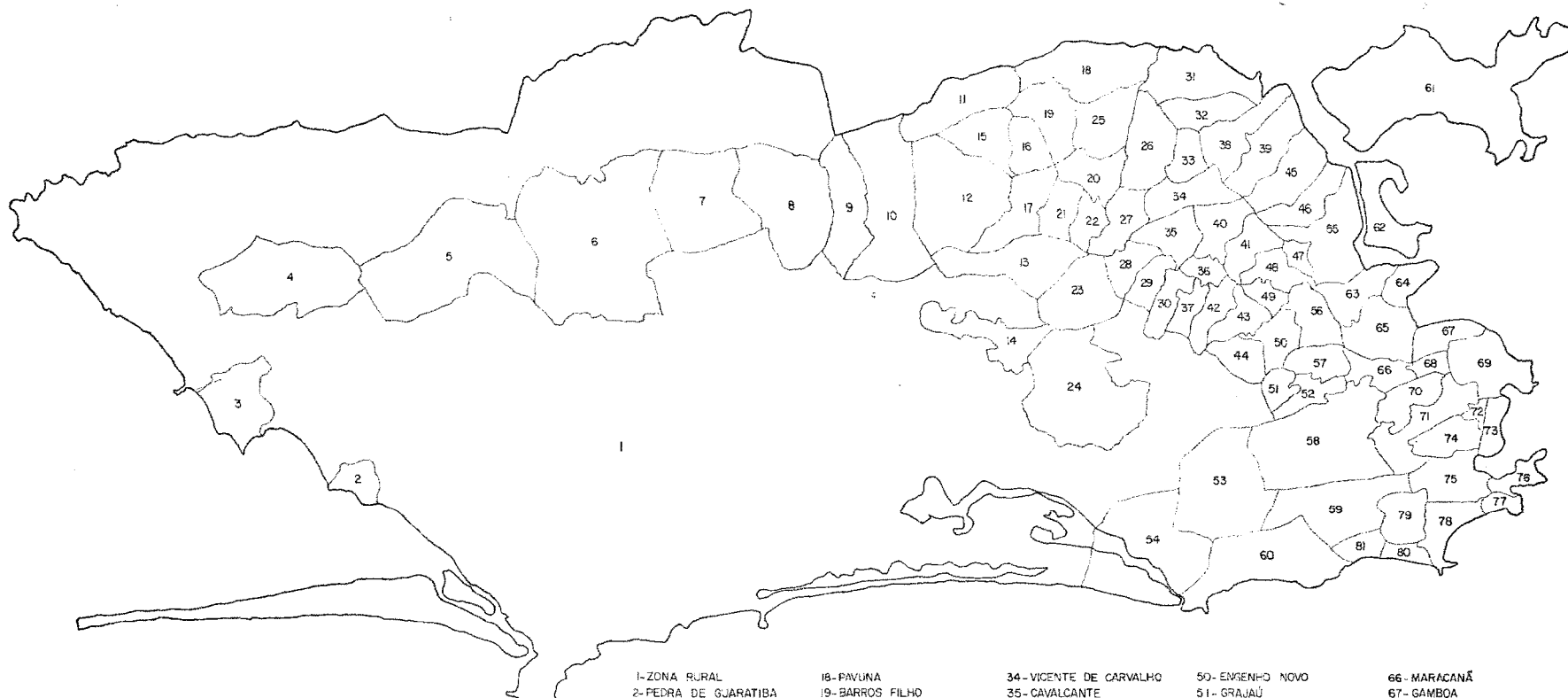
sendo A_i a área de i

n é o número de lugares.

Se P_i é a densidade populacional em i , U_i é o potencial de densidade de i .

Utilizando-se o programa SYMAP (*Synagraphic Computer Mapping*, 1970), obteve-se o Mapa 2 que representa a distribuição espacial da densidade populacional no Município do Rio de Janeiro, utilizando-se os dados do Censo de 1970. Sobre este mapa superpôs-se uma malha com espaçamento de aproximadamente 1,25 km nos dois sentidos da malha, conforme indicado na Fig. 3. Identificam-se neste mapa 355 elementos da malha correspondendo a áreas edificáveis no Município, não se considerando as áreas militares, as áreas com cota acima de 100 metros e lagoas. Como a cada símbolo corresponde um valor de densidade populacional, estimou-se esta densidade para cada um dos 355 elementos da malha. A média destas densidades é 7.126,805 habitantes por quilômetro quadrado e o desvio padrão é 6.220,598. O intervalo de confiança para 99% sob a hipótese nula, pressupondo-se uma distribuição normal da densidade populacional é $\bar{D} \pm 2,58 (s/\sqrt{N})$. O valor mínimo do intervalo é 6.275,005 para $D = 7.126,805$, $s = 6.220,598$ e $N = 355$.

A cada um dos 355 elementos da malha associou-se a seguir ou o valor 1,0 ou o valor 0,0, em função de ser a densidade populacional do elemento maior ou menor que 6.275,005 habitantes por quilômetro quadrado. Cada elemento foi, então, tratado como um lugar i e o potencial de densidade de população estimado para cada um destes 355 lugares. Este potencial é denominado o *índice de adensamento populacional* e sua distribuição espacial está indicada na Fig. 4. Como informação complementar, estimou-se e mapeou-se (Fig. 5) o potencial de densidade populacional. Note-se a similaridade das distribuições nas Figs. 4 e 5.



RIO DE JANEIRO
BAIRROS CENSITÁRIOS

0 1 2 4km

FIG. I

- | | | | | |
|---------------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1-ZONA RURAL | 18-PAVUNA | 34-VICENTE DE CARVALHO | 50-ENGENHO NOVO | 66-MARACANÃ |
| 2-PEDRA DE GUARATIBA | 19-BARROS FILHO | 35-CAVALCANTE | 51-GRAJÁ | 67-GAMBOA |
| 3-SEPETIBA | 20-ROCHA MIRANDA | 36-ABOLIÇÃO | 52-ANDARAÍ | 68-MANGUE |
| 4-SANTA CRUZ | 21-BENTO RIBEIRO | 37-ENCANTADO | 53-ALTO DA BOA VISTA | 69-CENTRO |
| 5-COSMOS | 22-OSWALDO CRUZ | 38-BRÁS DE PINA | 54-BARRA DA TIJUCA | 70-RIO COMPRIDO |
| 6-CAMPO GRANDE | 23-PRAÇA SECA | 39-PENHA | 55-BONSUCESSO | 71-SANTA TERESA |
| 7-SANTÍSSIMO | 24-FREGUESIA | 40-ENGENHO DA RAINHA | 56-JACAREZINHO - RIACHUELO | 72-CATETE |
| 8-BANGU | 25-COELHO NETO | 41-INHÁUMA | 57-VILA ISABEL | 73-FLAMENGO |
| 9-PADRE MIGUEL | 26-IRACÁ | 42-ENGENHO DE DENTRO | 58-TIJUCA | 74-LARANJEIRAS |
| 10-REALENGO | 27-MADUREIRA | 43-MÉIER | 59-GÁVEA | 75-BOTAFOGO |
| 11-ANCHIETA | 28-CASCADEIRA | 44-LINS DE VASCONCELOS | 60-NIEMEYER | 76-URCA |
| 12-MAGALHÃES BASTOS | 29-QUINTINO BOCAIUVA | 45-OLARIA | 61-ILHA DO GOVERNADOR | 77-LEME |
| 13-VALQUEIRE | 30-PIEDADE | 46-RANGOS | 62-CIDADE UNIVERSITÁRIA | 78-COPACABANA |
| 14-TAGUARA | 31-VIGÁRIO GERAL | 47-HIGIENÓPOLIS | 63-BENFICA | 79-LAGOA |
| 15-RICARDO DE ALBUQUERQUE | 32-CORDOVIL | 48-DEL CASTILHO | 64-CAJU | 80-IPANEMA |
| 16-GUADALUPE | 33-VILA DA PENHA | 49-CACHAMBI | 65-SÃO CRISTÓVÃO | 81-LEBLON |
| 17-MARECHAL HERMES | | | | |

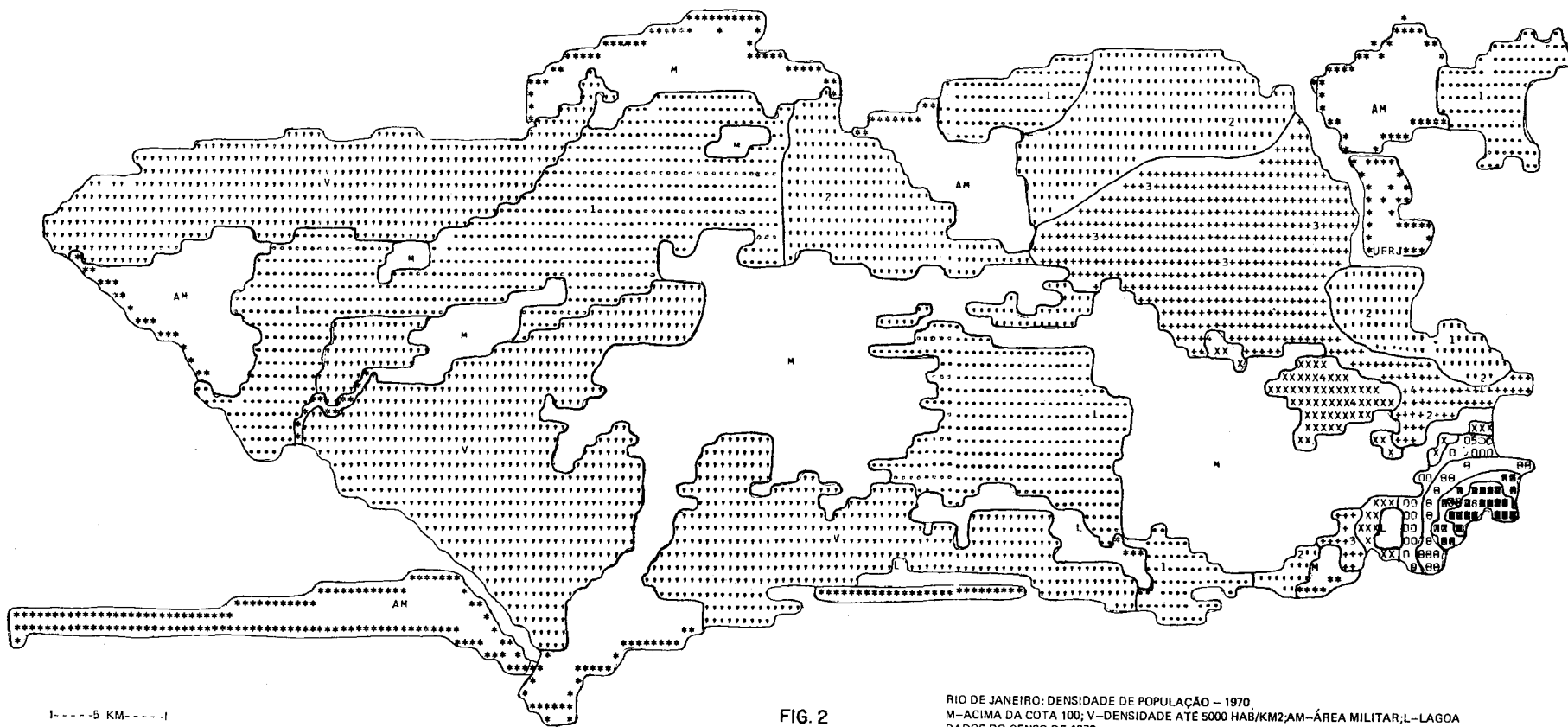


FIG. 2

RIO DE JANEIRO: DENSIDADE DE POPULAÇÃO - 1970.
M-ACIMA DA COTA 100; V-DENSIDADE ATÉ 5000 HAB/KM²; AM-ÁREA MILITAR; L-LAGOA
DADOS DO CENSO DE 1970

	.....	+++++++	XXXXXXXX	00000000	00000000	00000000	00000000
MINIMUM	2125.00	7555.95	12986.90	18417.85	23848.80	29279.75	34710.70
MAXIMUM	7555.95	12986.90	18417.85	23848.80	29279.75	34710.70	40141.64
							45572.60

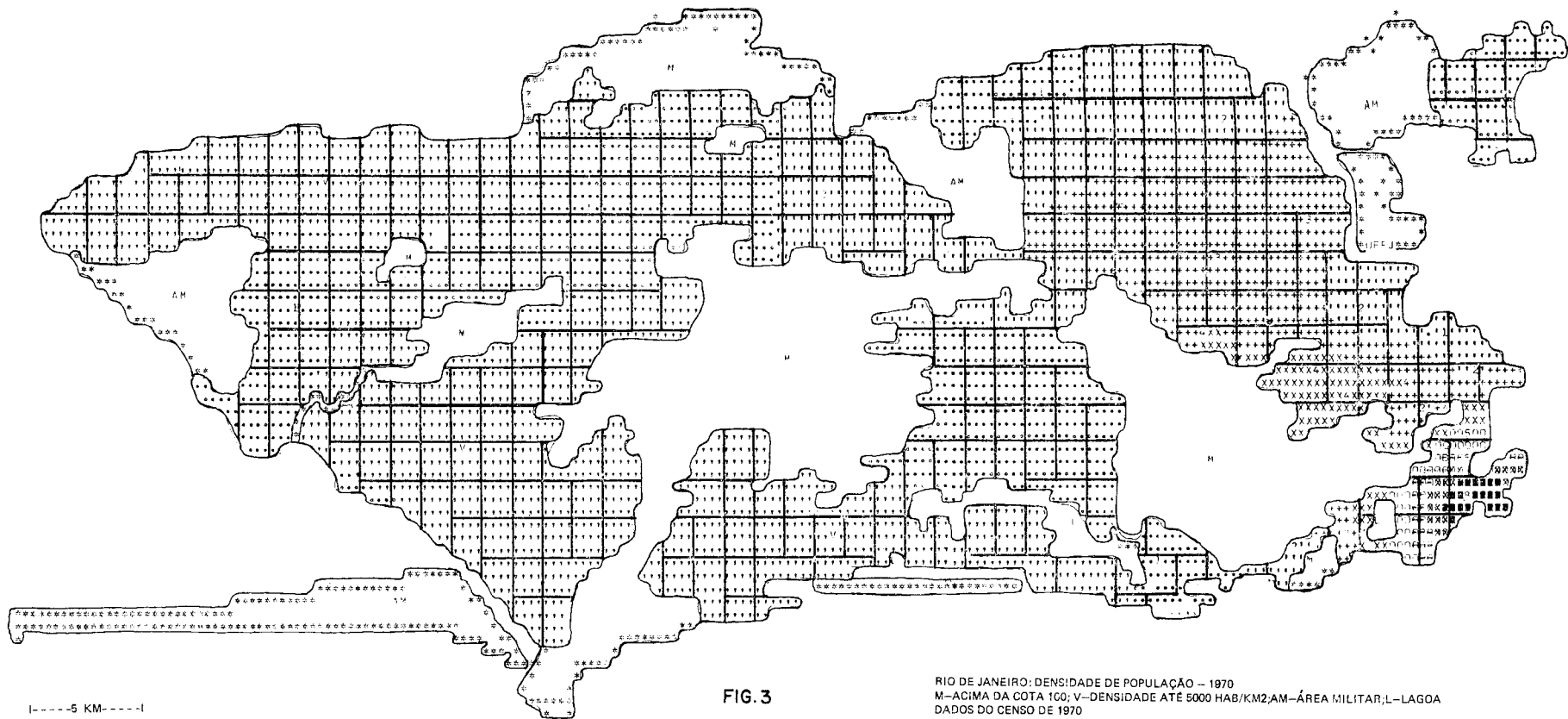


FIG. 3

RIO DE JANEIRO: DENSIDADE DE POPULAÇÃO - 1970
 M-ACIMA DA COTA 100; V-DENSIDADE ATÉ 5000 HAB/KM2;AM-ÁREA MILITAR;L-LAGOA
 DADOS DO CENSO DE 1970

	.....	.....	+++++	XXXXXXXX	00000000	00020000	00000000	00000000
MINIMUM	2125.00	7555.95	12986.90	18417.05	23848.80	29279.75	34710.70	40141.64
MAXIMUM	7555.95	12986.90	18417.05	23848.80	29279.75	34710.70	40141.64	45672.60

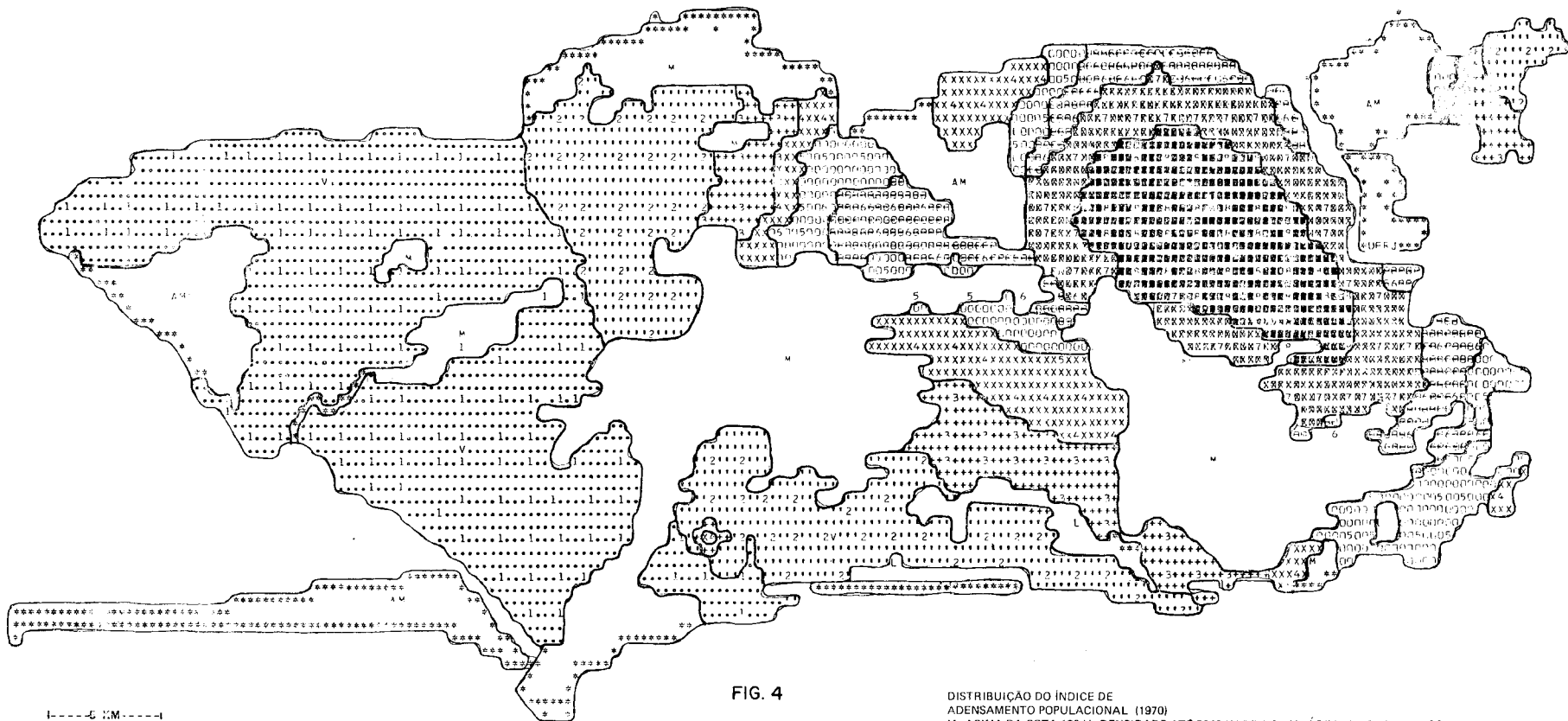


FIG. 4

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE
 ADENSAMENTO POPULACIONAL (1970)
 M- ACIMA DA COTA 100; V- DENSIDADE ATÉ 5000 HAB./KM²; AM-ÁREA MILITAR; L- LAGOA

	.....	+++++	XXXXXXXX	00000000	00000000	00000000	00000000	
MINIMUM	2.51	5.10	7.70	10.30	12.89	15.49	18.09	20.68
MAXIMUM	5.10	7.70	10.30	12.89	15.49	18.09	20.68	23.28

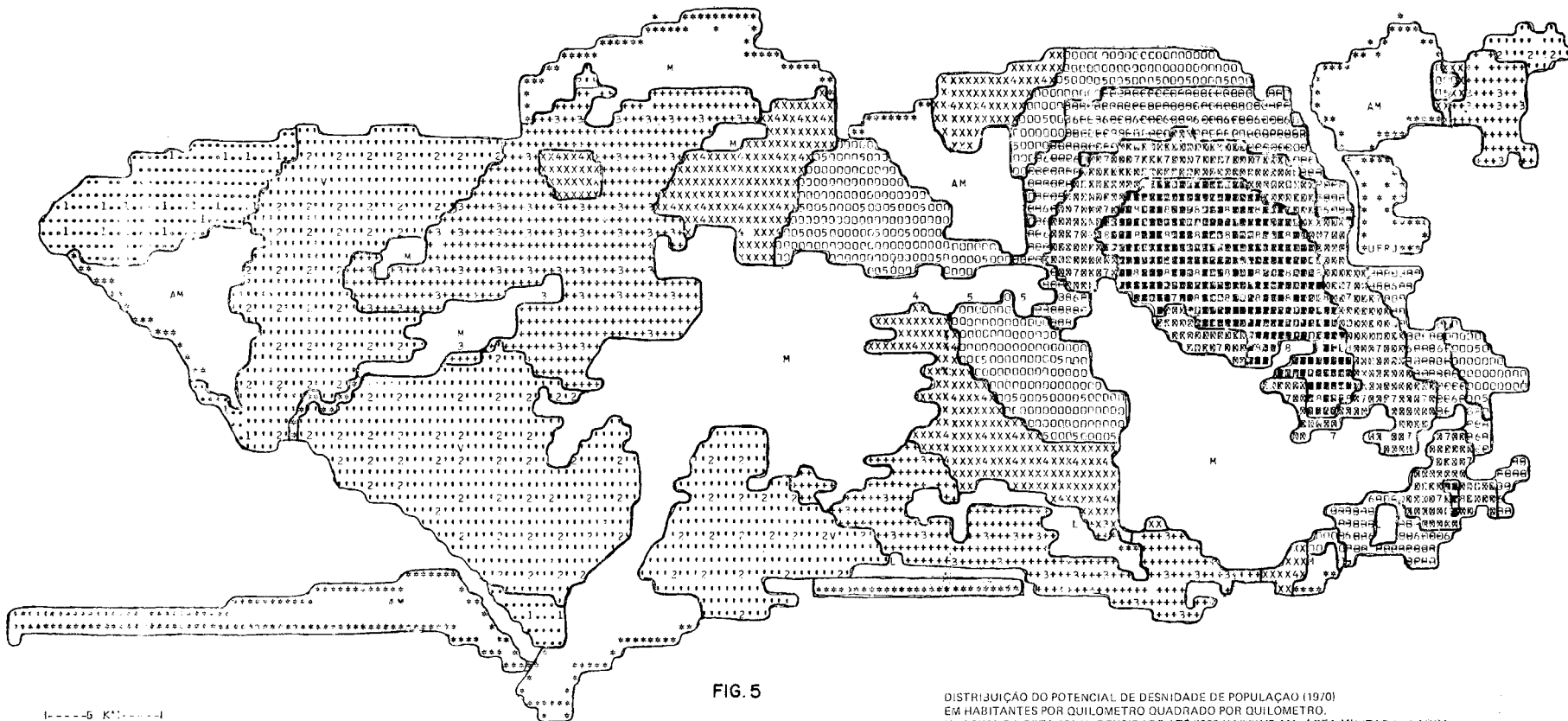


FIG. 5

DISTRIBUIÇÃO DO POTENCIAL DE DENSIDADE DE POPULAÇÃO (1970)
 EM HABITANTES POR QUILOMETRO QUADRADO POR QUILOMETRO.
 M-ACIMA DA COTA 100; V - DENSIDADE ATÉ 5000 HAB/KM2; AM-ÁREA MILITAR; L-LAGOA

MINIMUM	101310.00	209311.25	317312.50	425313.75	533315.00	641316.25	749317.50	857318.75	965320.00
MAXIMUM	209311.25	317312.50	425313.75	533315.00	641316.25	749317.50	857318.75	965320.00	

5.3.1 — Interpretação e Aplicação da Distribuição Espacial do Índice de Adensamento Populacional

O programa SYMAP associa a cada intervalo de classe, no caso oito, como mostra a tabela de intervalos de classe nas figs. 4 e 5, um símbolo como pode ser observado. As isolinhas traçadas permitem identificar a variação espacial do índice, do intervalo mais alto (símbolo) ao intervalo mais baixo (símbolo). Levando-se em conta o conceito de potencial, aquelas áreas em que o símbolo corresponde a intervalos de classe mais altos são aquelas de mais alta atratividade e/ou acessibilidade como função do potencial de densidade populacional.

Em termos de classificação em área urbana e área rural, produziu-se a fig. 6 com duas classes de áreas. Uma, identificada pelo símbolo *L*, é aquela a que correspondem valores do índice de adensamento populacional menor ou igual ao ponto médio do intervalo correspondente ao símbolo *X* da fig. 4. A outra, identificada pelo símbolo *H* é aquela a que correspondem valores do índice maiores do que o ponto médio do mesmo intervalo. A fig. 6, então, identifica duas áreas: a área rural (símbolo *L*) e a área urbana (símbolo *H*).

Observa-se na fig. 6 uma extensão do simbolismo além do limite da área sob estudo (Município do Rio de Janeiro). Isto foi obtido considerando-se no cálculo de adensamento populacional as densidades populacionais dos municípios de Itaguaí, Nova Iguaçu, Nilópolis, São João de Meriti e Duque de Caxias. Estes municípios foram representados por pontos que são, aproximadamente, o respectivo centro de gravidade da área. Desta forma levou-se em consideração a influência dos agregados populacionais daqueles municípios na variação do índice de adensamento populacional no Município do Rio de Janeiro.

Pressupondo-se, porém, uma transição entre uma área classificada como rural e uma classificada como urbana, produziu-se a fig. 7 com três classes de intervalos do índice de adensamento populacional em correspondência com os símbolos indicados no mapa e que são *R* = área rural, *T* = área de transição e *U* = área urbana. Reportando-se a tabela 5, verifica-se que os lugares até a 8.^a ordem de hierarquia observada situam-se, em sua maioria, na área urbana delimitada na fig. 7. Além disso, uma superposição dos mapas 1 e 7 mostrou a disposição dos cinco centros nas quatro primeiras ordens da hierarquia, como núcleos de aglomerados de outros lugares de baixa centralidade. Esta organização espacial é sugestiva do modelo multinucleado de Harris e Ullman (GIST e FAVA, 1964) como explicativo da morfologia da cidade do Rio de Janeiro, considerada neste trabalho como o conjunto dos 80 lugares nos quais sua população exerce certos tipos de atividades.

5.4 — Correlações

Tomando como variável dependente a centralidade de um lugar, procurou-se testar sua correlação com a densidade de população, o potencial de população e o índice de adensamento populacional cujos valores estão indicados na tabela 6. Testou-se, também, as correlações entre o potencial de população, o índice de poluição do ar (partículas sedimentáveis) e o índice de sulfatação mensal. Os valores das últimas duas variáveis foram estimadas sobrepondo-se a fig. 1 e as figs. 8 e 9.

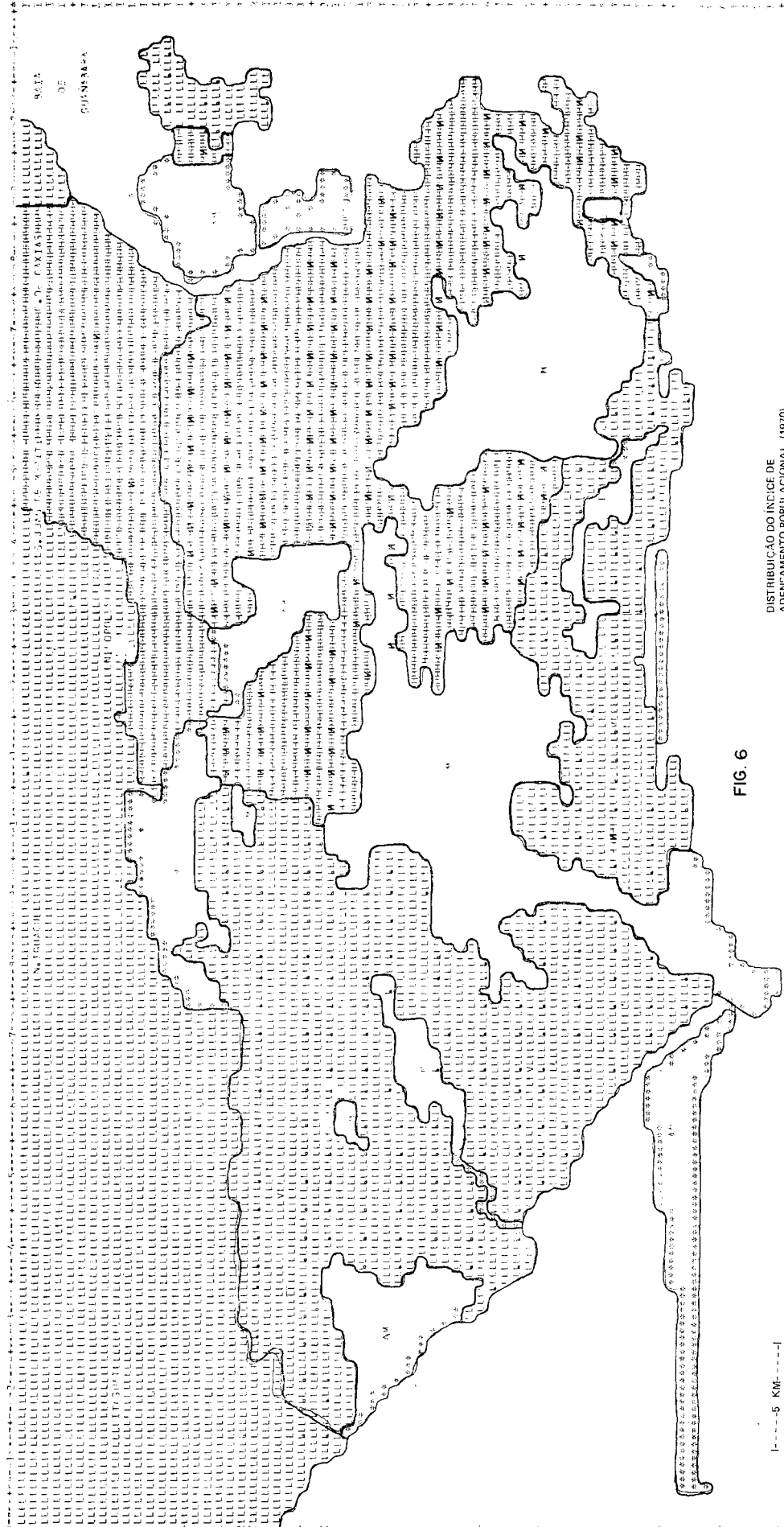


FIG. 6

DISTRIBUÇÃO DO ÍNDICE DE
 ADENSAMENTO POPULACIONAL (1970)
 M—ÁREA DA COTA 100 IV—DENSIDADE ATÉ 5000 HAB./KM. M—ÁREA LITORAL—LAGOA

LLLLLLLLL BELOW 9.00
 HHHHHHHH ABOVE 9.01

----- 5 KM -----

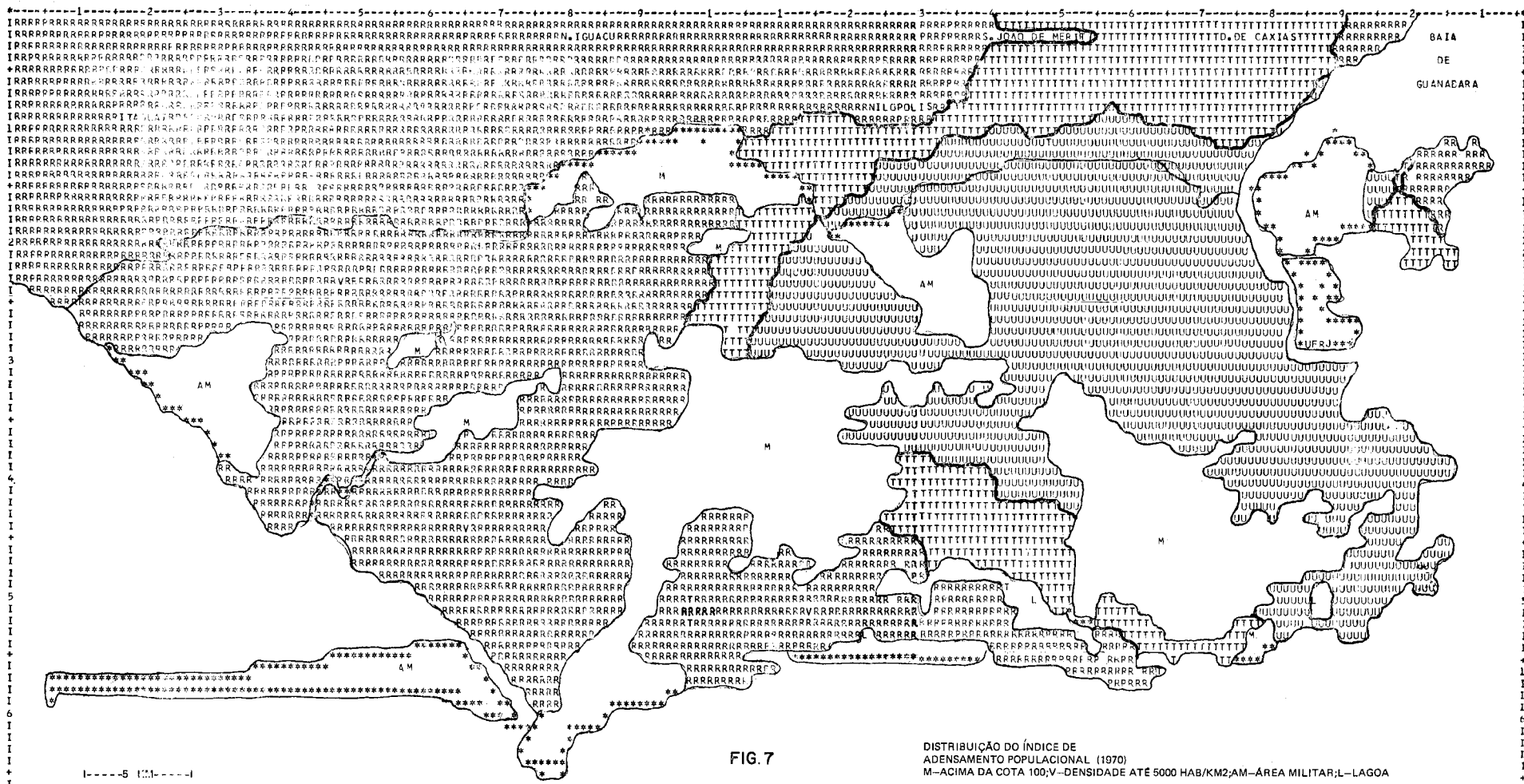


FIG. 7

DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE
ADENSAMENTO POPULACIONAL (1970)
M—ACIMA DA COTA 100.V—DENSIDADE ATÉ 5000 HAB./KM2;AM—ÁREA MILITAR;L—LAGOA

	RRRRRRRR	TTTTTTTT	UUUUUUUU
MINIMUM	2.52	8.02	11.02
MAXIMUM	8.02	11.02	21.25

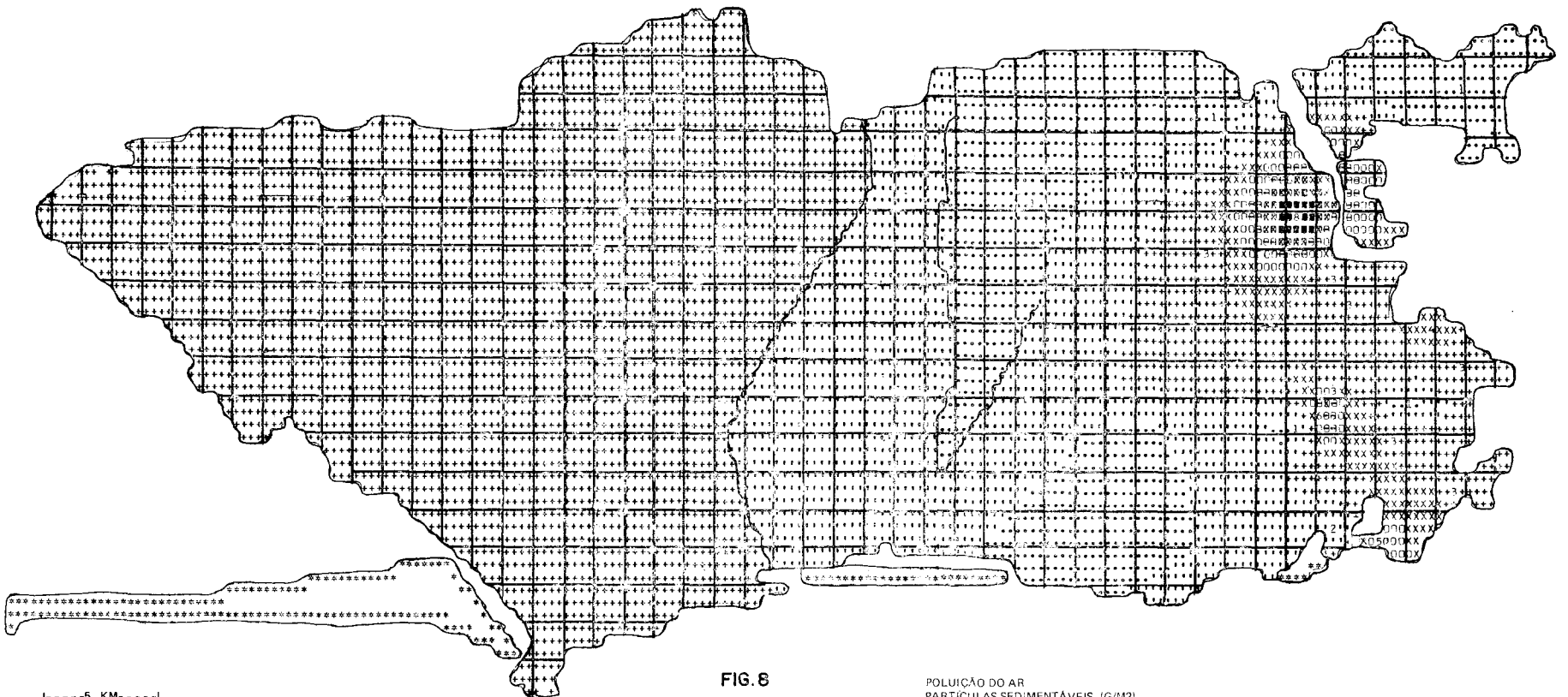


FIG. 8

POLUIÇÃO DO AR
 PARTÍCULAS SEDIMENTÁVEIS (G/M²)
 FONTE: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA GB 1973

	.....	.....	++++++	XXXXXXXX	00000000	00000000	00000000	00000000
MINIMUM	10.10	11.92	13.75	15.57	17.40	19.22	21.05	22.87
MAXIMUM	11.92	13.75	15.57	17.40	19.22	21.05	22.87	24.70

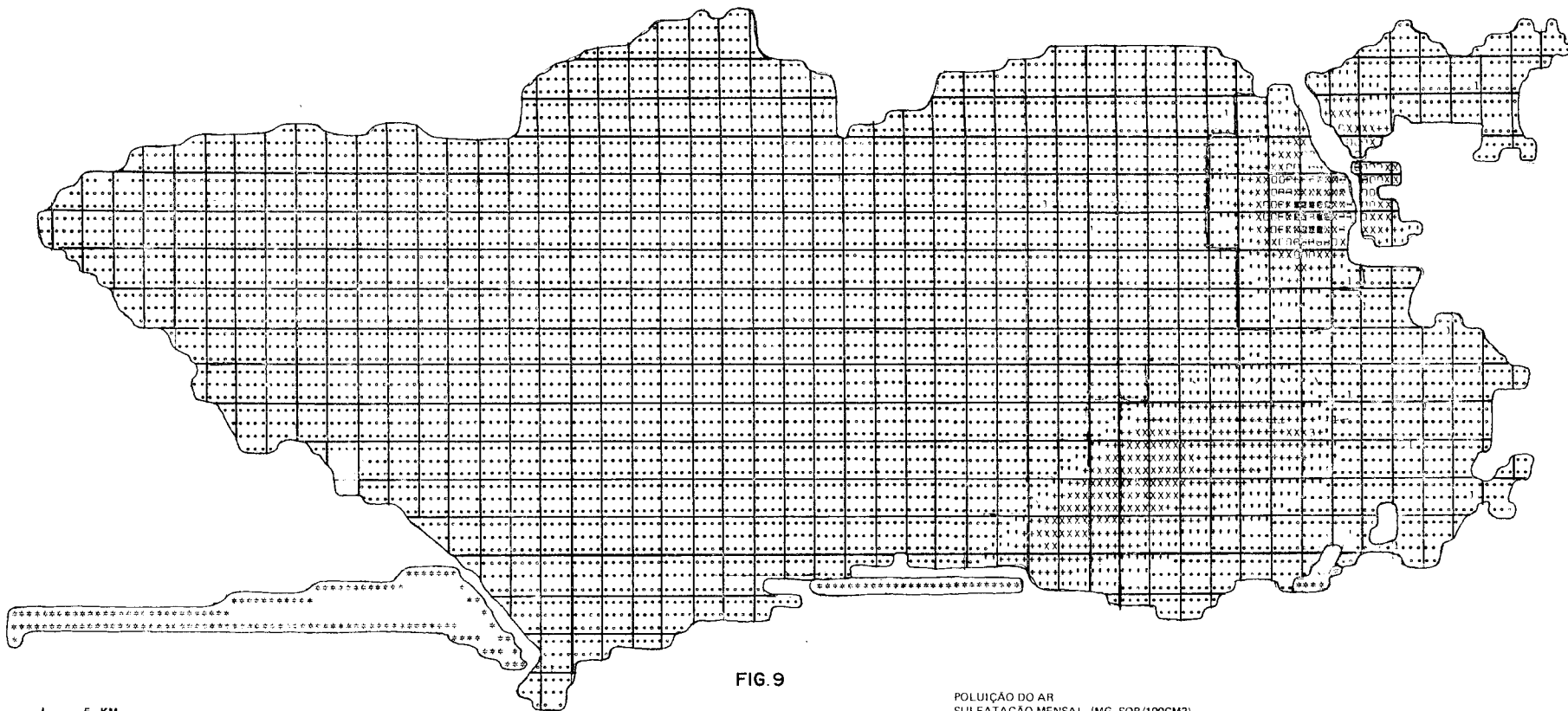


FIG. 9

POLUIÇÃO DO AR
 SULFATAÇÃO MENSAL (MG SOB/100CM²)
 FONTE: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA GB (1972)

	.....	.....	++++++	XXXXXXXX	00000000	00000000	00000000	00000000
MINIMUM	0.0	0.07	0.13	0.20	0.27	0.34	0.40	0.47
MAXIMUM	0.07	0.13	0.20	0.27	0.34	0.40	0.47	0.54

1---5 KM---

Os resultados são resumidos a seguir.

a. densidade de população (D) e centralidade (C).

$$C = b_1 D^{a_1}$$

$$\log C = 0,40667 \log D - 2,51791$$

$$C = 0,00304 D^{0.41} ; r_{D,C} = -0,007 \text{ (não significativo para}$$

$$\alpha = 0,01 \text{ e } (n - 2) = 75)$$

b. potencial de população (P) e centralidade (C).

$$C = b_2 P^{a_2}$$

$$\log C = 0,59978 \log P - 4,35619$$

$$C = 0,000044 P^{0.60} ; r_{P,C} = 0,012 \text{ (não significativo)}$$

c. índice de adensamento populacional (I) e centralidade (C).

$$C = b_3 I^{a_3}$$

$$\log C = 0,40872 \log I - 1,34475$$

$$C = 0,0452 I^{0.41} ; r_{I,C} = 0,033 \text{ (não significativo)}$$

d. potencial de população (P) e índice de poluição (partículas sedimentáveis) (S_1).

$$S_1 = b_4 P^{a_4}$$

$$\log S_1 = 0,12155 \log P + 0,43355$$

$$S_1 = 2,71 P^{0.12} ; r_{S_1,P} = 0,308 \text{ (significativo para } \alpha = 0.01,$$

$$n = 75)$$

e. potencial de população (P) e índice de poluição (sulfatação) (S_2).

$$S_2 = b_5 P^{a_5}$$

$$\log S_2 = 0,05218 \log P - 1,57427$$

$$S_2 = 0,0267 P^{0.05} ; r_{S_2,P} = 0,012$$

Tabela 6 *

	DENSIDADE DE POPULAÇÃO (hab. km ²)	POTENCIAL DE POPULAÇÃO (hab. km ²)	ÍNDICE DE ADENSA- MENTO POPULA- CIONAL	POL. DO AR. (Part. Sed.) mg/m ² . mês	POL. DO AR. (Sulf. mensal.) mg/m ² . dia
1. Centro	10271,430	612238,938	15,490	14,900	0,035
2. Madureira	15702,379	880461,750	21,980	12,830	0,035
3. Meier	15702,379	879554,188	20,930	14,660	0,035
4. Copacabana	36568,637	761779,063	14,190	16,540	0,035
5. Penha	15008,297	765199,938	19,920	14,420	0,122
6. Campo Grande	4547,898	379807,563	5,830	14,660	0,035
7. Tijuca	21133,316	859478,688	19,390	14,470	0,104
8. Ramos	15702,379	820370,875	20,690	21,780	0,433
9. Catete	15702,379	695316,813	18,790	13,750	0,035
10. Cascadura	15702,379	882518,875	21,170	12,830	0,035
11. Bangu	8404,527	509504,813	17,990	14,660	0,035
12. Bonsucesso	15702,379	849604,313	26,760	21,210	0,304
13. S. Cristóvão	11176,598	817718,188	19,980	14,660	0,305
14. Santa Cruz	4840,469	279116,875	3,800	14,660	0,305
15. Botafogo	30831,449	803318,063	14,760	14,900	0,305
16. Padre Miguel	10271,430	587315,563	15,830	14,290	0,305
17. Ipanema/Leblon	14870,430	676257,750	14,190	14,750	0,305
18. Olaria	15702,379	792517,875	20,200	18,590	0,288
19. Rocha Miranda	10814,527	778772,250	20,920	11,010	0,035
20. Eng. de Dentro	15702,379	875318,813	20,900	14,660	0,035
21. Andaraí	21133,316	862227,813	19,390	14,810	0,100
22. Pavuna	7857,668	589613,438	15,210	11,010	0,035
23. Grajaú	21133,316	803318,063	19,390	14,660	0,100
24. Gávea	17512,699	695316,813	14,190	13,640	0,048
25. Realengo	10271,430	587315,563	15,440	13,220	0,035
26. Irajá	11868,758	769374,813	21,140	11,410	0,035
27. Piedade	15702,379	911319,313	21,400	14,660	0,035
28. Jacarezinho	15702,379	911319,313	21,980	16,480	0,100
29. Vila Isabel	21133,316	911319,313	20,430	14,660	0,035
30. Itio Comprido	17791,199	803318,063	19,390	14,840	0,035
31. Marechal Hermes	10271,430	656744,938	18,990	11,010	0,035
32. Del Castilho	15702,379	911319,313	21,980	16,900	0,112
33. Bento Ribeiro	12986,898	756067,500	19,390	11,010	0,035
34. Abolição	15702,379	911319,313	21,980	14,660	0,035
35. Brás de Pina	10271,430	760117,500	20,480	12,150	0,042
36. Inhaúma	15702,379	911319,313	21,980	15,900	0,090
37. Flamengo	21585,199	695316,813	14,990	14,660	0,035
38. Vicente de Carvalho	15702,379	911319,313	21,980	13,590	0,043
39. Anchieta	4840,469	470314,313	11,560	12,030	0,035
40. Encantado	15702,379	857318,625	20,330	14,660	0,035
41. Freguesia	4840,469	587315,563	11,820	12,830	0,039
42. Eng. Novo	15702,379	911319,313	20,890	15,210	0,049
43. Guadalupe	10271,430	641316,188	15,060	11,010	0,035
44. Ilha do Governador	4840,469	264832,000	8,510	12,910	0,220
45. Maracanã.P. Bandeira	15702,379	832118,375	19,710	14,660	0,035
46. Leme	42857,117	776317,750	12,730	14,630	0,035
47. Niemayer	7168,020	418390,500	9,400	12,830	0,035
48. Ric. Albuquerque	4840,469	479314,313	11,570	11,010	0,035
49. Cavalcante	15702,379	911319,313	21,980	13,850	0,035
50. Caju	10271,430	695316,813	17,830	14,660	0,035
51. Cordovil	10271,430	695316,813	19,860	11,010	0,035
52. Oswaldo Cruz	15702,379	803318,063	21,120	11,920	0,035
53. Taquara	4840,469	562228,188	12,720	11,570	0,035
54. Vig. Geral	10271,430	625887,438	17,790	11,010	0,035
55. Vila da Penha	14698,797	834175,563	21,980	12,290	0,035
56. Higienópolis	15702,379	911319,313	21,980	19,450	0,250
57. Benfica	11752,598	845318,563	20,900	14,960	0,035
58. Coelho Neto	10271,430	695316,813	19,390	11,010	0,035
59. Riachuelo	15702,379	911319,313	21,980	14,660	0,035
60. Barros Filho	7275,039	583591,313	15,590	11,010	0,035
61. Mangue	15702,379	731317,250	19,390	14,660	0,035
62. Eng. Rainha	15702,379	911319,313	21,970	15,100	0,049
63. Sepetiba	4840,469	263311,813	2,800	14,660	0,035
64. Vila Valqueire	12443,797	677897,250	10,610	11,010	0,035
65. Praça Seca	12211,047	682891,938	18,350	12,500	0,035
66. Cachambi	15702,379	911319,313	21,980	16,120	0,072
67. Cosmos	4840,469	371313,063	3,800	14,560	0,035
68. Gamboa	10271,430	649030,563	17,770	15,830	0,025
69. Lins Vasconcelos	19323,000	803318,063	19,390	14,660	0,058
70. Barra da Tijuca	4047,090	384404,125	7,870	11,010	0,128
71. Lagoa	23547,000	695316,813	14,190	16,110	0,035
72. Pedra de Guaratiba	3670,220	263311,813	3,800	14,660	0,035
73. Quintino	15702,379	911319,313	21,980	13,290	0,035
74. Santíssimo	4840,469	479314,313	7,430	14,660	0,035
75. Urca	38029,680	724771,688	13,470	14,660	0,035
76. Santa Tereza	16607,539	773863,125	16,790	14,450	0,035
77. Mag. Bastos	10271,430	587315,563	16,790	12,040	0,035

* A numeração dos centros foi alterada, eliminando-se da listagem o Alto da Boa Vista. Os valores foram estimados a partir das distribuições obtidas pelo SYMAP, razão porque vários centros aparecem com o mesmo valor numérico para as variáveis.

Das cinco correlações, apenas uma se apresenta com um coeficiente de correlação significativo. Uma observação importante, entretanto, se nota. As “equações de predição” da centralidade C de um lugar em função da densidade de população D e do índice de adensamento populacional I são, como já indicado:

$$C_i = 0,00304 D_i^{0,41}$$

$$C_i = 0,0452 I_i^{0,41}$$

Evidentemente, nenhuma das duas equações pode ser considerada como equações de predição de forma a ser possível estimar D_i em função de I_i , o que poderia ser tentado em uma correlação direta entre as duas variáveis. Especulamos, portanto, que talvez seja possível revelar correlações significativas trabalhando-se com grupo de lugares. Se isto ficar constatado, poder-se-ia concluir que naqueles lugares dever-se-á observar uma co-existência de atividades econômicas e de adensamento populacional caracterizado por áreas residenciais. Seriam aqueles lugares, bastante característicos na cidade do Rio de Janeiro, onde comércio e pequenas indústrias se mesclam, achando-se inseridos dentro das áreas residenciais, indicando uma ocupação mista do solo urbano. Predominam as edificações de múltipla ocupação para fins residenciais onde se encontram também, geralmente nos andares térreos, todos os tipos de atividades comerciais e mesmo até pequenas indústrias. Já aqueles lugares em que permanece a não existência de correlação entre densidade populacional e centralidade seriam os tipicamente de ocupação para fins residenciais. Provavelmente estes lugares se dispõem em torno de lugares de alta centralidade.

Para testar esta hipótese tomou-se a equação $\log C = 0,40667 \log D - 2,51791$ e na sua representação gráfica (figura D) indicamos duas retas situadas a $\pm 2,85$ vezes o erro padrão de estimação $S_e = 0,665$.

Notou-se que se contam 35 lugares com $\log C$ maior do que ($-0,80221$) sendo o valor máximo $\log 12,57 = 1,099$ correspondendo ao centro. Com $\log C$ no intervalo ($-0,80221, -2,51791$) contam-se 41 lugares e com $\log C$ menor do que ($-2,51791$) há, apenas, um lugar. Entre os 35 lugares identificados encontram-se os 5 lugares que ocupam, na hierarquia de lugares (tabela 5), as primeiras quatro ordens. São eles: Centro, Madureira, Méier, Copacabana, Tijuca. Logo em seguida identificam-se os quatro centros de 5.^a ordem (Penha, Cascadura, Catete e Campo Grande) e os quatro centros de 6.^a ordem (Ramos, Bangu, Bonsucesso e Santa Cruz). Na fig. 8 indicou-se os grupos formados pelos 35 lugares, notando-se as seguintes regularidades.

Grupo 1: Centro (1.^a ordem) e Catete (5.^a ordem).

Grupo 2: Madureira (2.^a ordem), Cascadura (5.^a ordem) e outros cinco centros de ordens menos significantes.

Grupo 3: Méier (3.^a ordem), Penha (5.^a ordem), Ramos (6.^a ordem), Bonsucesso (6.^a ordem) e outros seis centros de ordens menos significantes.

Grupo 4: Copacabana (4.^a ordem), Botafogo (7.^a ordem) e outros dois centros de ordens menos significantes.

Grupo 5: Tijuca (4.^a ordem) e outros seis centros de ordens menos significantes.

Grupo 6: Campo Grande (5.^a ordem).

Grupo 7: Bangu (6.^a ordem) e outros quatro centros de ordens menos significantes.

Grupo 8: Santa Cruz (6.^a ordem).

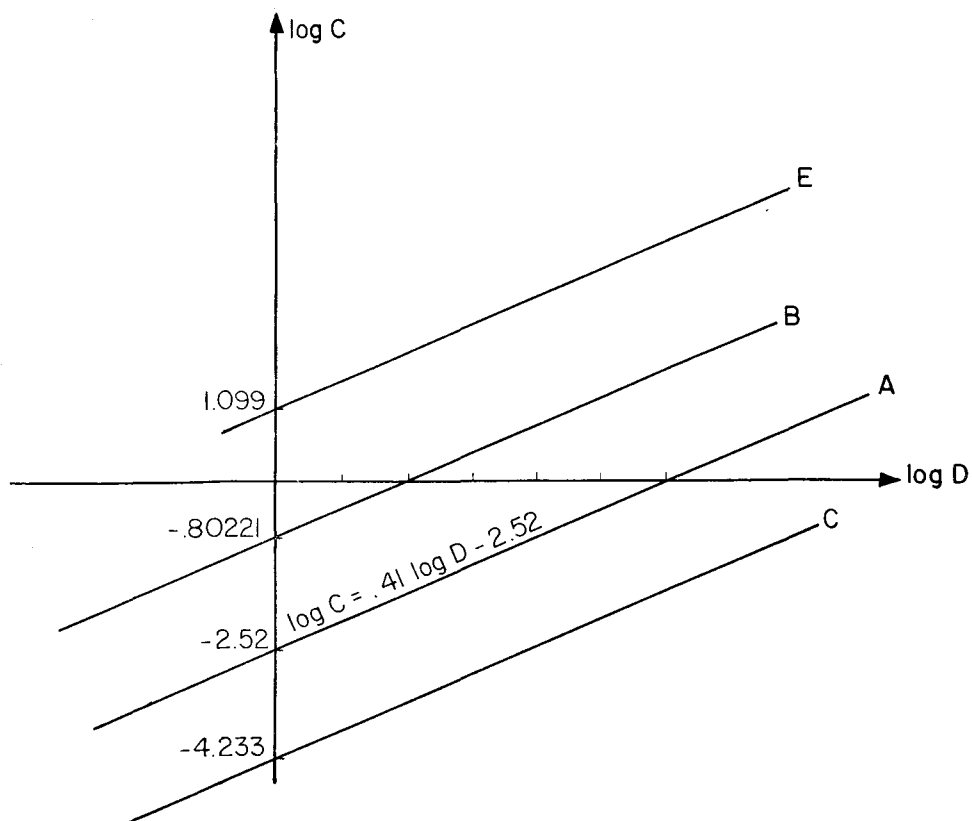
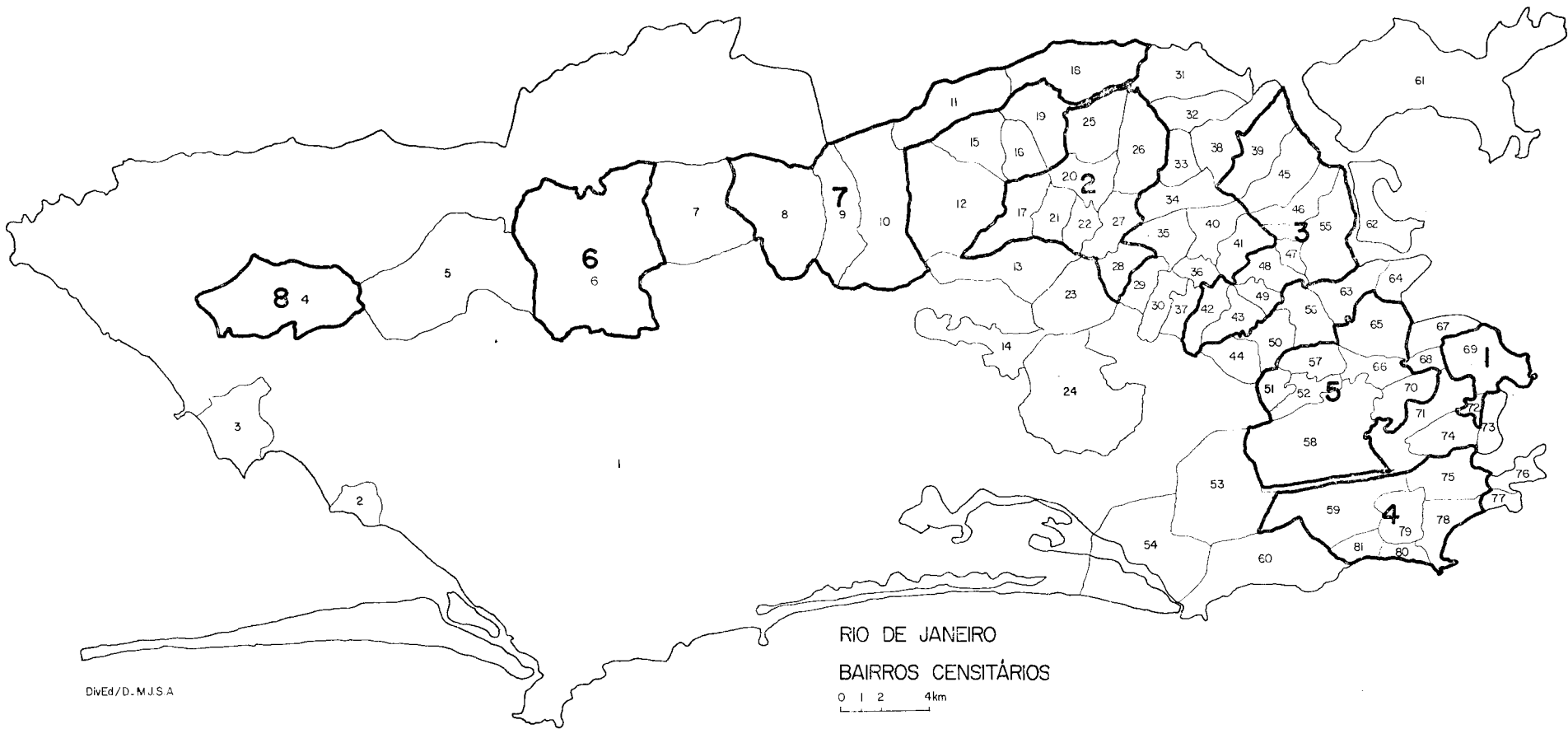


FIG. D

Repetindo-se o procedimento utilizando-se a relação entre o índice de adensamento populacional e a centralidade, os mesmos grupos foram identificados.

A fig. 10 indica, portanto, aqueles grupos de lugares com ocupação mista (atividades comerciais e área residencial, isto é, alta centralidade, alta densidade populacional e alto índice de adensamento populacional). Os demais lugares são caracterizados por baixa centralidade (poucas atividades comerciais) e alta ou baixa densidade populacional. De um modo geral são lugares-dormitórios, de alto ou baixo adensamento populacional. Mais características de ocupação mista são os grupos 1, 2, 3, 4 e 5.

No grupo 3 é interessante notar a distribuição espacial dos lugares. Os dois principais lugares, Méier (3.^a ordem) e Penha (5.^a ordem) situam-se em extremos opostos da área que, na sua parte central, é complementada por dois centros de 6.^a ordem (Ramos e Bonsucesso). Por outro lado, Tijuca (4.^a ordem), Méier (3.^a ordem) e Cascadura (5.^a ordem) dispõem-se de tal forma que, como consequência, os lugares-dormitórios ou de baixa centralidade (Grajaú, Lins de Vasconcelos, Engenho de Dentro, Encantado, Piedade e Quintino), devem apresentar indicações de mudança de ocupação de solo predominantemente residencial, para uma ocupação mista. De qualquer forma pode-se ainda identificar na cidade do Rio de Janeiro alguns bairros predominantemente residenciais, justamente aqueles que apresentam baixa centralidade. Sua densidade de população pode ser alta ou baixa. O que vale notar é a ausência de atividades comerciais dos tipos considerados neste



DivEd/D.M.J.S.A

FIG. 10

trabalho. Já os lugares de alta centralidade e onde se observa a acentuada presença daquelas atividades, devem ser caracterizados por um alto adensamento populacional. Esta hipótese é a seguir testada.

Selecionou-se os lugares que compõem os 8 grupos indicados na fig. 10. Tomando-se como referência a média aritmética das variáveis centralidade e densidade de população as tabelas de contingência indicadas nas páginas seguintes foram utilizadas no teste da hipótese nula de não haver associação entre as variáveis. Para o teste foi estimado o coeficiente lambda (λ) de associação (Lindgren, 1973) cuja significação é comparável a do coeficiente de determinação r_{xy}^2 sendo r_{yx} o coeficiente de correlação produto-momento de Pearson.

		Densidade de população \bar{d}		
		$> \bar{d}$ $\leq \bar{d}$		
Centralidade \bar{c}	$> \bar{c}$	7	0	7
	$\leq c$	14	14	28
		21	14	35

$$\lambda^*c = \frac{(14 + 14) - 28}{35 - 21} = 0$$

A hipótese nula de que não é possível prever a categoria da variável dependente (centralidade), conhecida a categoria da variável independente (densidade de população), é aceita.

Embora a hipótese nula tenha sido aceita, vale chamar a atenção para alguns fatos indicados pela tabela de contingência, utilizando-a como instrumento para a proposição de uma escala nominal, como se segue.

$\bar{d}_i > \bar{d}$ e $c > \bar{c}$: característica de *bairro com ocupação mista* (comercial e residencial).

$\bar{d}_i > \bar{d}$ e $c \leq \bar{c}$: característica de *bairro residencial*, com alta concentração de população.

$\bar{d}_i \leq \bar{d}$ e $c \leq \bar{c}$: característica de *bairro residencial*, com baixa concentração de população.

Os bairros com ocupação mista são Madureira, Méier, Copacabana, Penha, Tijuca, Catete e Cascadura. Todos têm centralidade maior do que $\bar{c}_{35} = 1.066$ e densidade de população maior do que $\bar{d}_{35} = 44.970.496$.

Repetindo o procedimento considerando-se os 77 centros (tabela 6) obtém-se a seguinte tabela de contingência. Neste caso $\bar{c}_{77} = 0,522$ e $\bar{d}_{77} = 14.017,75$.

* Lambda é a redução da probabilidade de erro em se estimar a categoria da variável dependente, conhecida a categoria da variável independente.

Densidade de
população \bar{d}

$> \bar{d} \leq \bar{d}$

Centralidade	$> \bar{c}$	9	5	14
	$\leq \bar{c}$	33	30	63
		42	35	77

$$\lambda_c = \frac{(33 + 30) - 63}{77 - 42} = 0; \text{ a hipótese nula é aceita.}$$

Verifica-se um aumento de 7 para 9 centros do tipo de ocupação mista, anotando-se que 7 deles são os mesmos já anteriormente identificados. Os outros dois são Ramos (centralidade 0,70) e Bonsucesso (centralidade 0,63).

Os 5 centros com centralidade maior do que 0,522 e densidade de população menor do que 14.017,75 são Bangu ($\bar{c} = 0,75$ e $\bar{d} = 8.404,527$), São Cristóvão ($\bar{c} = 0,56$ e $\bar{d} = 11.176,598$), Santa Cruz ($\bar{c} = 0,65$ e $\bar{d} = 4.840,469$), Centro ($\bar{c} = 12,57$ e $\bar{d} = 10.271,43$) e Campo Grande ($\bar{c} = 1,14$ e $\bar{d} = 4.547,898$).

Os 14 centros com centralidade maior que 0,522 estão identificados na fig. 10. Como se verificou, 9 deles estão classificados como do tipo de ocupação mista (comercial e residencial). Dos demais 5, São Cristóvão e Centro apresentam densidades de população não muito diferenciadas da média, enquanto Bangu, Santa Cruz e Campo Grande mesmo sendo, provavelmente, caracterizados por um adensamento populacional esparsa, são também, provavelmente, aqueles centros que, em virtude de seu isolamento no conjunto de centros, concentram as atividades comerciais utilizadas pelos centros vizinhos e mesmo até por municípios do Estado do Rio de Janeiro. *

5.5 — Interligações Entre os Centros

A hierarquização dos centros e a distribuição espacial dos centros conforme indicado na fig. 10 permitem o adiantamento de algumas conclusões sobre a maneira pela qual os centros se encontram interligados. Aqui o conceito de interligação, conforme já primeiramente indicado, refere-se a uma concepção de um sistema como um conjunto de partes, interligadas de várias maneiras, continuamente limitado.

Observa-se, então, no mapa 10, em cada um dos grupos de números 2, 3, 4 e 5 a presença de um centro cuja região complementar (Christaller, 1933, pág. 21) é o limite do grupo a que pertence. Poder-se-ia, então, concluir quanto à existência de uma interligação entre os centros de cada grupo. Por outro lado, estes grupos de centros (ou cada região complementar do centro de mais alta ordem em cada grupo) competem entre si na medida em que as populações dos centros entre eles dispostos se utilizam de uma ou de outra região na aquisição de bens

* Algumas destas conclusões são, possivelmente, óbvias para aqueles que têm conhecimento prático da economia urbana da cidade do Rio de Janeiro. Não é a estes, portanto, que se endereçam estas observações.

ou serviços. A decisão a que estas populações estão sujeitas, certamente, é função do sistema de transporte, seu custo, tempo de acessibilidade e tipo de bem ou serviço a ser adquirido.

Os instrumentos de análise até agora utilizados, isto é, classificação por agregação dos centros aplicando-se um modelo de hierarquização e através do uso de tabelas de contingência, são a seguir suplementados com a geração de índices caracterizando cada centro.

5.6 — Índice de Discriminação dos Centros

O índice que se propõe é o de Shevky-Williams-Bell (Lindgren, 1973), cuja função é a de comparar a distribuição percentual de categorias de uma variável, mensurada em cada elemento de uma amostra, com a distribuição percentual das categorias mensuradas a nível do universo amostral. Para o caso em questão, considera-se cada centro e o universo do conjunto de centros. Se a variável é centralidade, por tipo de bem ou serviço, estas centralidades são comparadas com as que correspondem ao conjunto de centros. É possível, através de uma análise comparativa dos percentuais (e não dos valores absolutos das centralidades), classificar os centros a partir do valor do índice. A vantagem deste método de classificação é que, transformando-se a distribuição espacial das centralidades, por centro e por categoria de bem ou serviço, eliminam-se as diferenças entre os valores absolutos. Por exemplo, nota-se que Copacabana, Botafogo, Ipanema/Leblon e Gávea estão alocados ao grupo 4. Se estes centros pertencem, de fato, a uma classe e se nesta classe o valor da centralidade varia de 0,27 a 1,16, torna-se problemático justificar que a “distância” entre os centros, dois a dois, é menor que a distância de um daqueles centros a qualquer outro, especialmente aqueles contíguos ao grupo. O que surge como elemento importante, entretanto, não é tanto o valor absoluto da centralidade que se utilizaria como fator para a estimativa da diferenciação ou “distância” entre os centros sendo classificados (grupados) e sim como as centralidades nas várias categorias de bens ou serviços se distribuem, percentualmente, em cada centro.

Um outro aspecto a ser considerado, na interpretação dos valores do índice S-W-B, é o fato de ser ele um que expressa a concentração da categoria de uma variável em determinado centro ou lugar. Recapitulando, o índice é estimado comparando-se a distribuição percentual das categorias de uma variável, em um centro, com a distribuição percentual das categorias no conjunto de centros ou, como foi feito no presente estudo, com a distribuição percentual da média aritmética dos valores de cada categoria para todos os centros. Para Madureira, por exemplo, os índices de S-W-B nas quatro categorias foram obtidos como mostra a tabela 7 abaixo.

Tabela 7

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.	SOMA
Madureira	9,96	5,76	7,22	2,47	25,41
	39,20%	22,67%	28,41%	9,72%	100%

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.	
Média para 77 centros	0,5762	0,4625	0,4838	0,5460	2,0685
	27,86%	22,36%	23,38%	26,40%	100%

ÍNDICE DE SHEVKY-WILLIAMS-BELL					
	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.	
Madureira	1,40	1,01	1,22	0,37	

O padrão de comparação é um valor do índice igual a 1,0, valor este constante se tomássemos como centro padrão aquele cujas centralidades fossem iguais à média das centralidades dos 77 centros, em cada categoria da variável (bens e serviços). Um valor do índice para uma categoria, maior que 1,0, sugere uma concentração da categoria no centro. Assim, para Madureira, poder-se-ia concluir uma procura de vestuários (roupas, calçados e tecidos) e de complementos (presentes, livros e discos) maior do que se poderia esperar (valores do índice de 1,40 e 1,22 comparados aos valores esperados de 1,00 e 1,00), enquanto que para a categoria equipamentos (móveis e eletrodomésticos) esta procura é igual a esperada (um valor do índice de 1,01 comparado ao valor esperado de 1,00). Por outro lado, a procura de serviços médicos (médicos e dentistas) é menor do que a que se poderia esperar (um valor do índice de 0,37 comparado ao valor esperado de 1,00).

Na tabela 8 estão indicados os índices estimados para as quatro categorias de bens e serviços nos 77 centros.

5.6.1 — Concentração de Serviços e Fluxos de População Entre os Centros

Na tabela 9 identificamos os centros de cada um dos grupos conforme mostra a fig. 10. Na tabela, um valor do índice de S-W-B maior que 1,0 sugere uma concentração de aquisição de um bem ou serviço em determinado centro. Esta concentração é aqui utilizada como um elemento de identificação de deslocamentos da população dos centros, no grupo, ou de centros periféricos, a fim de obterem aquele bem ou serviço.

Nas figs. 11, 12, 13 e 14 estão indicadas, a grosso modo, as direções dos fluxos para cada bem ou serviço. É de se notar que estas direções variam ou, simplesmente, não são significantes (estático E, como indicado na fig. 14), como é o caso para a categoria "serviços médicos". Observa-se que o índice de S-W-B para esta categoria, na grande maioria dos centros, é bem maior do que 1,0, fato que sugere ser este tipo de serviço obtido no centro que também é local de residência da população que dele se utiliza. Para este caso, o único grupo onde se nota uma consistência na direção dos fluxos populacionais para as três primeiras categorias é o quarto, dominado por Copacabana e Ipanema/Leblon. É bem possível que esta consistência seja o fator que dá aqueles dois centros a imagem de serem, especialmente Copacabana, os que ou o que mais concentra, na cidade, o oferecimento e a procura de todos os

Tabela 8

CENTROS	VESTUÁRIO	EQUIPAMENTOS	COMPLEM.	SERV. MED.
Centro	0,97	1,16	1,15	0,76
Madureira	1,41	1,01	1,22	0,37
Meier	1,13	0,92	1,37	0,60
Copacabana	1,18	0,81	1,17	0,82
Penha	1,07	0,98	0,95	0,98
Campo Grande	1,04	1,07	1,03	0,88
Tijuca	0,97	0,81	1,16	1,06
Ramos	1,44	1,35	0,11	1,03
Catete	0,06	2,51	0,74	0,94
Cascadura	0,93	0,86	1,16	1,05
Bangu	1,10	0,98	0,79	1,09
Bonsucesso	0,95	0,79	0,98	1,25
São Cristóvão	1,03	0,74	0,55	1,59
Santa Cruz	0,91	0,81	0,76	1,47
Botafogo	0,73	1,12	0,70	1,44
Padre Miguel	0,78	0,39	0,93	1,65
Ipanema. Leblon	1,11	0,62	1,11	1,10
Olaria	0,89	0,75	0,64	1,65
Rocha Miranda	0,72	0,67	0,64	1,89
Eng. de Dentro	1,34	0,36	0,63	1,51
Andaraí	1,00	0,93	0,71	1,32
Pavuna	1,48	0,92	0,95	0,61
Grajaú	0,97	1,55	0,77	0,78
Gávea	0,74	0,38	0,47	2,27
Realengo	0,48	1,31	0,58	1,68
Irajá	0,42	0,99	0,55	2,03
Piedade	0,55	0,59	0,33	2,41
Jacarezinho	1,54	0,83	0,67	0,87
Vila Isabel	0,66	1,48	0,67	1,25
Rio Comprido	1,13	0,70	0,49	1,57
Marechal Hermes	0,28	0,51	0,30	2,80
Del Castilho	1,20	0,36	0,15	2,09
Bento Ribeiro	0,43	1,49	0,39	1,72
Abolição	0,86	1,16	0,94	1,06
Brás de Pina	0,81	0,72	0,55	1,83
Inhaúma	0,74	0,69	0,55	1,94
Flamengo	1,14	0,61	1,36	0,86
Vicente de Carvalho	0,39	0,98	0,31	2,27
Anchieta	0,75	0,46	0,28	2,36
Encantado	0,55	0,83	0,66	1,89
Freguesia	0,87	0,31	0,44	2,22
Engenho Novo	0,60	0,89	0,43	2,02
Guadalupe	0,61	0,65	0,42	2,12
Ilha do Governador	0,53	0,39	0,38	2,56
Maracanã. Praça da Bandeira	0,20	0,13	0,30	3,20
Leme	0,90	0,67	0,86	1,52
Niemayer	1,29	0,45	0,60	1,52
Ricardo de Albuquerque	0,70	0,98	0,42	1,85
Cavalcante	0,72	0,89	0,26	2,05
Caju	0,34	0,07	0,27	3,13
Cordovil	0,34	0,84	0,27	2,49
Oswaldo Cruz	0,43	0,89	0,68	1,97
Taquara	0,85	1,06	0,61	1,44
Vigário Geral	0,42	1,05	1,00	1,55
Vila da Penha	0,34	0,28	0,53	2,72
Higienópolis	0,26	0,43	0,71	2,53
Bentiva	0,49	0,61	0,19	2,58
Coelho Neto	0,29	0,60	0,81	2,23
Riachuelo	0,72	0,75	0,28	2,15
Barros Filho	1,50	0,12	2,38	0,00
Mangue	0,37	1,33	0,03	2,24
Engenho da Rainha	0,51	0,96	0,61	1,89
Sepetiba	0,31	0,10	1,09	2,42
Vila Valqueire	0,13	0,66	0,79	2,39
Praça Seca	0,39	0,05	0,00	3,33
Cachambi	0,49	0,15	0,59	2,61
Cosmos	0,11	0,14	0,13	3,44
Gamboa	0,83	0,69	0,99	1,46
Lins de Vasconcelos	0,08	0,00	0,04	2,67
Barra da Tijuca	0,00	0,00	0,01	3,78
Lagoa	0,03	0,14	0,00	3,64
Pedra de Guaratiba	0,00	0,00	0,53	3,31
Quintino	0,42	0,13	0,13	3,12
Santíssimo	0,18	0,23	0,09	3,32
Urca	0,00	0,00	0,49	3,35
Santa Teresa	0,00	0,00	0,00	0,00
Magalhães de Bastos	0,54	0,54	0,05	2,72
Média	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 9

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Centro	0,97	1,16	1,15	0,76
Catete	0,061	2,51	0,74	0,94

Grupo 2

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Madureira	1,41	1,02	1,22	0,37
Cascadura	0,93	0,86	1,16	1,05
Rocha Miranda	0,72	0,67	0,64	1,89
Irajá	0,42	0,99	0,55	2,03
Marechal Hermes	0,28	0,51	0,30	2,30
Bento Ribeiro	0,44	1,49	0,39	1,72
Oswaldo Cruz	0,43	0,89	0,68	1,97

Grupo 3

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Meier	1,13	0,92	1,37	0,59
Penha	1,07	0,98	0,95	0,98
Ramos	1,44	1,35	0,11	1,03
Bonsucesso	0,95	0,79	0,98	1,25
Olaria	0,89	0,75	0,64	1,65
Del Castilho	1,20	0,36	0,15	2,09
Jacarezinho	1,54	0,83	0,67	0,87
Eng. de Dentro	1,34	0,36	0,63	1,51
Cachambi	0,50	0,15	0,59	2,51
Higienópolis	0,26	0,43	0,71	2,53

Grupo 4

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Copacabana	1,18	0,81	1,17	0,82
Botafogo	0,73	1,12	0,70	1,44
Gávea	0,74	0,38	0,48	2,27
Ipanema/Leblon	1,11	0,62	1,12	1,03
Lagoa	0,03	0,14	0,00	3,64



DivEd/D.- M.J.S.A.

Fig. 11 — Direções do fluxo da população na aquisição de vestuário (roupas, calçados e tecidos).

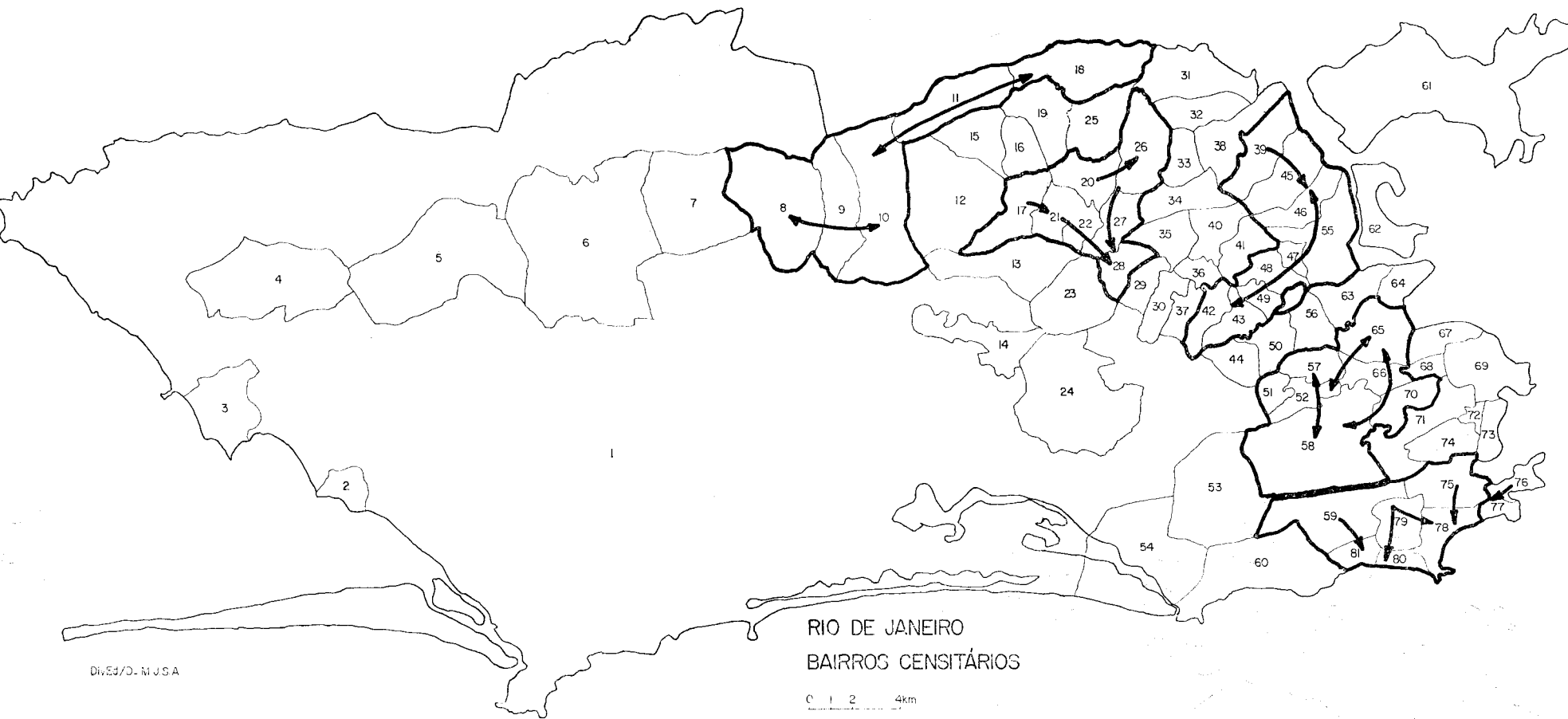
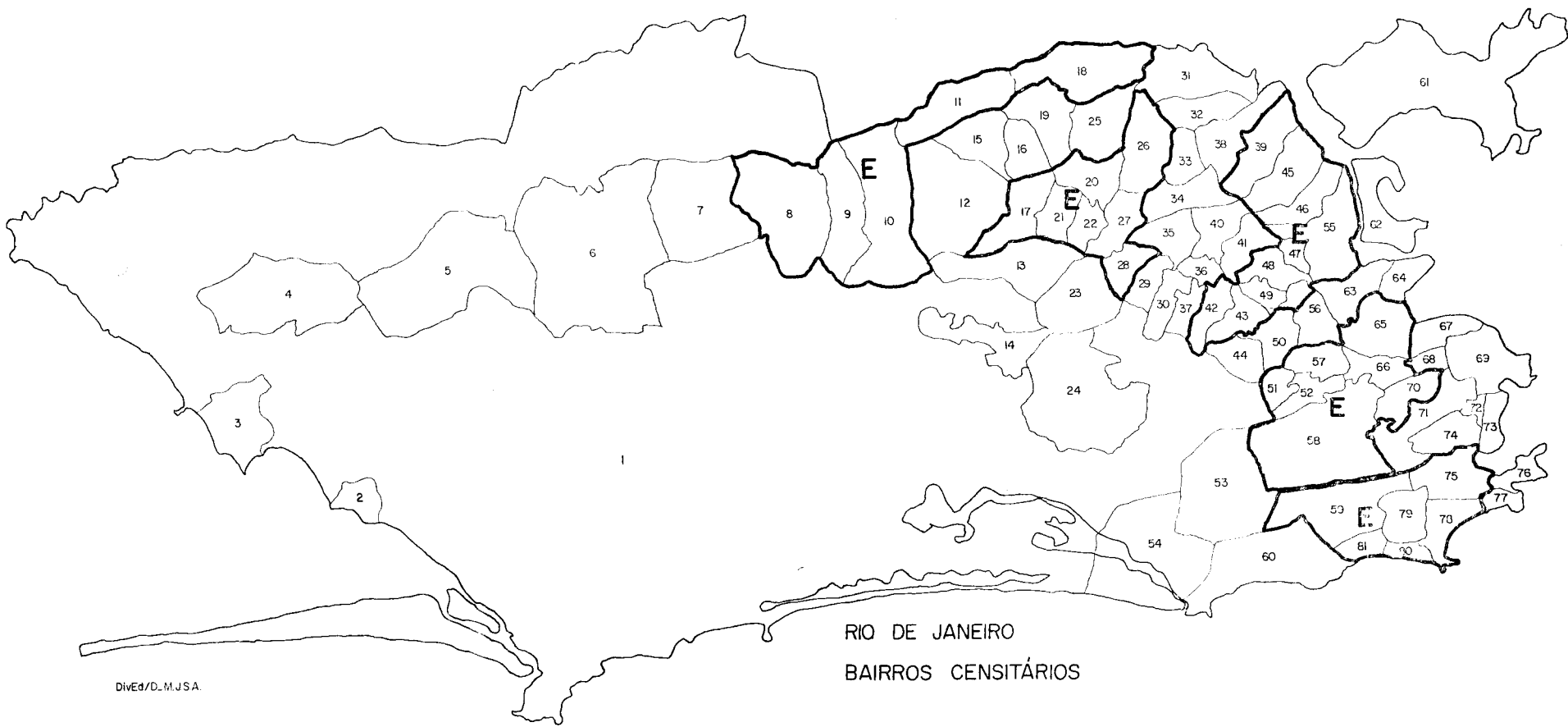


Fig. 12 — Direções de fluxos da população na aquisição de equipamentos (móveis e eletrodomésticos).



FIG. 13 — Direções de fluxos da população na aquisição de complementos (presentes, livros, discos).



DivEd/D.M.J.S.A.

0 1 2 4km

FIG 14

Fig. 14 — Direções de fluxos da população na aquisição de serviços médicos (médico e dentista).

Grupo 5

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Tijuca	0,97	0,81	1,16	1,06
São Cristóvão	1,03	0,74	0,55	1,59
Vila Isabel	0,66	1,48	0,67	1,25
Grajaú	0,97	1,55	0,77	0,78
Andaraí	1,00	0,93	0,71	1,32
Maracanã/Praça da Bandeira	0,20	0,13	0,30	3,26
Rio Comprido	1,13	0,70	0,49	1,57

Grupo 6

	VEST.	EQUIP.	COMPL.	SERV. MED.
Bangu	1,11	0,98	0,79	1,09
Padre Miguel	0,79	0,39	0,93	1,65
Realengo	0,48	1,31	0,57	1,68
Anchieta	0,75	0,46	0,28	2,36
Pavuna	1,48	0,92	0,96	0,61

tipos de bens e serviços. Esta imagem, porém, conforme já anteriormente indicada, não corresponde às suas respectivas posições na hierarquia de centros, com ordem inferior a centros como Madureira e Méier. Estes dois centros, como sugeririam as direções dos fluxos, devem sua posição na hierarquia a duas das categorias de bens e serviços. Em termos, portanto, de imagem que a população tem de suas respectivas importâncias, competem com centros de centralidades inferiores a deles.

6 — Conclusões

Na introdução foram formuladas as hipóteses testadas no trabalho. Nestas conclusões são resumidos os resultados obtidos.

6.1 — A Hierarquia de Centros

Ficou constatada a existência de uma hierarquia de centros que permite caracterizar, espacialmente, o que se poderia denominar de centros de preferência para aquisição de bens e serviços pela população da cidade. Aparentemente, estes centros direcionam os fluxos internos da população nas áreas por eles servidas, fluxos estes que seriam limitados, em seu alcance, em função do tipo de transporte disponível e da distância. Todas as áreas são, aproximadamente, iguais em extensão, variando porém a densidade populacional. O que parece ocorrer, portanto, é o particionamento da área total servida em setores de igual área na medida em que cada setor contém um centro de hierarquia tal que a distância média dos bairros, por ele servidos, ao centro é menor que a distância média a qualquer outro centro de comparável importância ou hierarquia.

6.2 — Centralidade e População

Verificou-se não haver correlação significativa entre a centralidade de um centro e os indicadores de adensamento populacional. Assim, uma alta densidade de população não parece ser requisito para que um centro ocupe uma posição de destaque na hierarquia. Este fato serviria para sugerir, por exemplo, que existem na cidade do Rio de Janeiro áreas essencialmente residenciais e que certos centros, embora tenham anteriormente sido como tal classificados, em consequência do processo de organização espacial dos locais de oferecimento de bens e serviços, transformaram-se nestes tipos de locais. Nota-se que, geralmente, estes são os bairros mais tradicionalmente reconhecidos como aqueles que há 30 ou 40 anos atrás eram essencialmente residenciais. São eles, por exemplo, Copacabana, Méier, Penha, Madureira, Cascadura etc. mas que desde aquela época, justamente por serem os que apresentavam uma concentração de população, tornaram-se os pontos onde se implantaram um comércio incipiente que ali continuou a se desenvolver e expandir. Certamente, por razões econômicas, a expansão deste comércio não acompanhou, espacialmente, a expansão das áreas residenciais que surgiram em torno dos centros originais. Portanto, embora a correlação entre centralidade e indicadores de adensamento populacional possa ter sido significativa há alguns anos atrás, já ela deixa de ser, presentemente, utilizada como um modelo de organização espacial de centros de bens e serviços.

BIBLIOGRAFIA

- CHRISTALLER, Walter — *Central Places in Southern Germany*, 1933, Tradução de Carlisle W. Baskin, Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc., 1966.
- GIST, Noel P. e SYLVIA, Fleis Fava — *Urban Society*, New York: Thomas Y. Crowell Company, 1964.
- LINDGREN, C. Ernesto S. — “Relativity of Models”, Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1970 (não publicado).
- *Análise de Dados em Planejamento Urbano e Regional*, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1973.
- SIEGEL, Sidney — *Non-parametric Statistics for the Behavioral Sciences*, New York: McGraw Hill Book Company, 1956.
- STEINHAUS, H. — *Mathematical Snapshots*, New York: Oxford University Press, 1950.
- STEWART, John Q. e WILLIAM Warntz — “Physics of Population Distribution”, *Journal of Regional Science*, vol. 1, n.º 1. Summer 1958.
- WARNTZ, William — “A Global Index of Continentality”, *Selected Projects*, Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1970.
- WOLDENBERG, Michael J. — “Hierarchical Systems: Cities, Rivers, Alpine Glaciers, Bovine Livers and Trees”, Cambridge: Graduate School of Design, Harvard University, 1968.

SUMMARY

To pass from the theoretical conception on urban morphology to its concrete expression is the central objective of this paper. As one identifies manifested phenomena obviously controlled by spontaneous action of the population or by exogenous action which, nevertheless, seeks to attend and optimize populations objectives, one ought to identify the resulting spatial organization of the city. Thus using information obtained from the population and, as it was necessary to limit the scope of the work, we present one and only one aspect of the urban morphology of the city of Rio de Janeiro: a hierarchy of places where sub-sets of the population aggregate seeks goods and services.

The implications are immediate for the case of Brazilian cities: a) a better understanding about the organization of the city as a function of a property of its population; b) verification, although at a high level of generalization, of the urban dynamics of a large city; c) a challenge to the type of analysis that depends, in a large scale, on the experience and private knowledge of the analyst, about the city, but that establish conditions for the acceptance of conclusions, without much dispute, but which at present times must be classified under the category of the theory of what "I think" or "I observe" and other variations of the same theme.

In this paper we opted for the presentation of the hierarchy of places using as theoretical framework the central places theory. The difficulties are manifested, as in most applications of central place theory, in the operationalization of relative importance or centrality of a place: the conditions suggested by Christaller are not easily met.

In this first vision of the morphology of the city of Rio de Janeiro, as it presented itself in 1968 — date when the information used was obtained — a few surprises revealed themselves and it is particularly because of this that we recommend the use of quantitative methods in the study of the urban morphology of Brazilian cities, an approach that, however slowly, is being accepted and it is here to stay.

RESUMÉ

Passer de la conception théorique à la morphologie d'une ville par l'expression concrète de cette structure urbaine est l'objectif central de cette recherche. A la mesure en quel dans la ville se manifestent et s'identifient des phénomènes évidemment directionnés, soit par l'action spontanée de la population soit par exogène à elle mais que cherche, attendre et optimiser ses objectifs, il faut identifier l'extructure organisable spatiale résultante. Ainsi, par des informations obtenues directement de la population et, en se faisant besoin limiter le but du travail, on a présenté une et seule unique vision de la morphologie urbaine de la ville du Rio de Janeiro: une hiérarchie d'endroits où des sous-conjoints de l'agrégé populationnel total cherche d'avoir l'attente et services.

Les implications sont immédiates, dans le cas des villes brésiliennes: a) plus grande compréhension de comment s'organiser comme fonction de propriété de son agrégé populationnel; b) vérification, même à haut niveau de généralisation, de la dynamique urbaine dans une ville de grand port; c) la contestation des analyses que dépendent plus de l'expérience de vie de l'analyste dans la ville, mais qu'établissent des conditions pour qui modernement se classifient indépendamment de la qualification de l'analyste sous la catégorie de la théorie du "je trouve" ou du "l'observe" et d'autres variations du même thème.

Dans ce travail nous avons optés par la présentation d'une hiérarchie des centres, en utilisant comme base théorique la théorie des endroits centraux. Les difficultés se manifestent comme dans la plupart des travaux sous l'hiérarchisations des endroits, dans l'opérationnalisation d'importance relative ou centralité d'un endroit: les facteurs conditionnés suggérés par Christaller ne sont pas facilement satisfaits.

Dans cette première vision de morphologie de la ville du Rio de Janeiro, comme se présentait en 1968 — l'époque laquelle correspondent les données utilisés — quelques surprises on eut révélés et est justement parce qu'elles on apparues qui se justifient la divulgation des analyses quantitatives dans l'étude de la morphologie des villes brésiliennes qui très lentement s'étendent mais qui sont ici à rester.