

# O Sistema Urbano Brasileiro: Uma Análise Através dos Fluxos Aéreos de Passageiros

---

LUCY A. R. FREIRE <sup>1</sup>  
MARINA SANT'ANNA  
MARLENE P. V. TEIXEIRA  
ROBERTO LOBATO CORRÊA

**A** importância do papel dos meios de transportes para o desenvolvimento das cidades é um fato plenamente aceito pelos especialistas dos mais diversos ramos do conhecimento. Os inúmeros trabalhos desenvolvidos sobre este tema em todas as partes do mundo evidenciam, claramente, segundo Taaffe (1956), o reconhecimento do estreito relacionamento existente entre os meios de transporte e a urbanização. Segundo Mayer e Kohn (1959), os meios de transporte chegam mesmo a ser elementos indispensáveis para o desenvolvimento das cidades. Em resumo, ao longo de toda a história da humanidade, as vias de transporte têm contribuído para a estruturação dos sistemas urbanos, para a formação das áreas de influência dos centros urbanos e para a definição dos pontos nodais destes sistemas.

A partir do início do Século XX, no entanto, o transporte aéreo passou a participar de maneira mais intensa no processo de estruturação dos sistemas urbanos dos mais diversos países. Apesar de ser um tipo de transporte relativamente novo, sua influência na estrutura espacial dos sistemas urbanos já é bastante marcante, pois seu crescimento e desenvolvimento, em decorrência do rápido avanço da tecnologia, tem sido muitas vezes mais acelerado do que qualquer outro tipo de transporte. Em função disto, inúmeros trabalhos focalizando o relacionamento fluxo aéreo versus sistema urbano foram desenvolvidos em várias partes do mundo, destacando-se entre eles as análises realizadas por

---

<sup>1</sup> Este trabalho foi desenvolvido no setor de Geografia Humana do Departamento de Geografia do IGEO da UFRJ.

Taaffe (1956 e 1962), Reed (1970), Stanley e Baucon (1972) e Wacht (1974).

A literatura brasileira existente sobre o assunto revela poucos estudos sobre o relacionamento do sistema urbano com os fluxos aéreos. A escassez de tal tipo de análise, no entanto, não significa que este relacionamento seja pouco expressivo no Brasil. A simples observação da realidade revela nitidamente que, apesar de seu desenvolvimento relativamente recente, o transporte aéreo no Brasil, à semelhança de outros países, teve e ainda tem significativo relacionamento com o sistema urbano do País. Tudo indica que é através de ligações aéreas que parte das interações de alto nível se realizam: direção e administração de empresas e instituições de alcance espacial que interessam às vastas regiões ou a todo o País. O objetivo deste trabalho é analisar a evolução recente da estrutura do sistema urbano brasileiro através dos fluxos aéreos de passageiros, visando a uma primeira contribuição para o conhecimento das relações entre sistema urbano e ligações aéreas.

As hipóteses, a partir das quais o trabalho se desenvolveu, são de que, no período compreendido pelos anos de 1965 e 1973: a) ocorreu um acentuado processo de concentração dos fluxos aéreos em determinados centros do sistema urbano, em decorrência da extinção de um grande número de aeroportos comerciais e do aumento do fluxo aéreo de passageiros no País; b) intensificou-se o processo de integração do sistema urbano do País em decorrência da absorção dos aeroportos e subsistemas isolados existentes em 1965.

## 1 — METODOLOGIA

A utilização de fluxos de massas para a identificação e análise de sistemas urbanos baseia-se na concepção de que a cidade não é apenas uma forma, mas um organismo que se desenvolve através de uma economia "básica" urbana capaz de mantê-la ligada aos outros centros do sistema através de vários relacionamentos. Assim sendo, torna-se possível identificar-se a estrutura de um sistema urbano através da avaliação dos fluxos que ligam os centros. A intensidade dos fluxos indicará o tamanho funcional de cada centro e a direção e situação de dependência ou dominância de cada um em relação aos demais.

Diante disto, e tendo em vista o objetivo do trabalho, utilizou-se no desenvolvimento do mesmo uma metodologia baseada nos fluxos aéreos que ligam os diversos centros urbanos no Território Brasileiro. Cabe ressaltar que somente foram considerados os fluxos aéreos de passageiros, uma vez que o fluxo aéreo de carga é menos expressivo, dado que o transporte aéreo de carga é seletivo. Tendo em vista as hipóteses formuladas, considerou-se o fluxo aéreo de passageiros em dois tempos distintos, ou seja, nos anos de 1965 e 1973; a primeira data corresponde à quela para a qual havia estatísticas disponíveis para todo o País; a segunda às estatísticas mais recentes, quando do início do presente trabalho. O levantamento das ligações aéreas existentes e sua intensidade entre cada par de cidades se fez junto ao DAC (Departamento de Aeronáutica Civil). Tendo em vista facilitar a operacionalidade da análise, considerou-se somente as cidades que apresentavam fluxos aéreos superiores a 50 passageiros por ano e as que eram sedes de municípios. Por outro lado, foi impossível incluir na análise de fluxos de passageiros aqueles realizados através de táxis aéreos ou da FAB, pois não há registro de número de tais pessoas

transportadas, mas somente o registro do número de aterrissagens e decolagens.

A metodologia utilizada neste trabalho, para análise do sistema urbano brasileiro através dos fluxos aéreos de passageiros, foi desenvolvida em três etapas. A primeira constituiu-se na análise da hierarquia do sistema urbano. O primeiro passo neste sentido foi a avaliação dos fluxos de passageiros desembarcados nos centros urbanos em 1965 e 1973. A adoção do número de passageiros desembarcados, ao invés dos que embarcaram, como critério avaliador da hierarquia do centro baseou-se no fato de ser o ponto de destino e não o ponto de origem o verdadeiro foco gerador de tráfego aéreo entre os centros, segundo Wacht (1974). O segundo passo constituiu-se no processo de definição da hierarquia do sistema urbano brasileiro em 1965 e 1973, através do volume dos fluxos de passageiros: quanto maior fosse o número de passageiros desembarcados no centro maior seria o nível hierárquico. Tendo em vista, no entanto, a simplificação operacional da definição hierárquica dos centros, optou-se por uma hierarquia discreta, em classes, ao invés de uma hierarquia contínua. Uma vez obtidos estes resultados, construiu-se o mapa representativo da hierarquia do sistema urbano.

A segunda etapa foi compreendida pela análise da hierarquia nodal do sistema urbano brasileiro. Identificou-se, primeiramente, os centros subordinados e subordinantes, utilizando-se a teoria dos grafos tal como foi utilizada por Nystuen e Dacey (1968). Desta forma, considerou-se que um centro A estava subordinado a um centro B, quando para este dirigia-se o seu maior fluxo de passageiros, e o centro B fosse maior que A, isto é, que tivesse 20% a mais do volume total de passageiros desembarcados. Quando o centro não era suficientemente maior, os dois centros foram considerados como complementares. Por outro lado, nos casos em que o maior fluxo do centro se dirigisse para uma cidade menor, atribuiu-se a este centro a categoria de centro "independente". Assumiu-se ainda, tendo em vista a definição das situações de dominância ou subordinação do sistema, a propriedade da transitividade. Esta propriedade implica que, se a cidade A é subordinada à cidade B e B é subordinada à cidade C, então a cidade A é subordinada à cidade C.

Tendo em vista a identificação das regiões nodais, construiu-se uma matriz que indicava todas as ligações entre pares de centros. Aplicando-se a técnica de Nystuen e Dacey, derivou-se uma matriz adjacente, onde para cada centro foi assinalado, apenas com um símbolo, o centro com o qual este mantinha maior ligação. Desta maneira, foi possível definir-se a área de influência de cada centro e identificar-se os centros subordinantes do sistema, a partir do somatório de cada coluna da matriz que indica o *indegree* de cada centro, ou seja, o número de ligações orientadas para cada centro. Os centros que apresentavam um *indegree* maior ou igual a "1" foram definidos como centros subordinantes do sistema, enquanto os centros com *indegree* igual a zero foram considerados como subordinados<sup>2</sup>.

---

2 Segundo Harary (1965) o somatório ao longo das linhas e colunas da matriz adjacente determina o número de ligações que se originam e terminam em cada ponto do dígrafo. O *outdegree* de um ponto é igual ao número de ligações que partem deste ponto e o *indegree* é igual ao número de ligações que chegam em cada ponto. Desta forma, o conhecimento do *indegree* dos pontos componentes do sistema através da matriz adjacente permite determinar a que região nodal pertence determinada cidade, pois o *indegree* é a medida da influência total exercida sobre uma massa espacial por cada uma das massas do sistema.

Uma vez identificadas as relações de subordinação entre os centros do sistema, elaborou-se um mapa representativo destas relações. Sua análise possibilita a identificação da estrutura do sistema urbano brasileiro, definindo e delimitando os seus subsistemas.

A terceira etapa compreendeu a análise da interação dos centros urbanos componentes do sistema através dos fluxos aéreos. Para isto calculou-se o valor médio das ligações entre os pares de cidades, somando-se os fluxos de ida e volta entre cada par de cidades e dividindo-se por dois. Obtém-se assim uma medida de interação existente entre os vários pares de cidade do sistema. Com estes resultados elaborou-se um mapa representativo da intensidade das interações entre os pares de cidades.

## **2 — ANÁLISE DOS DADOS**

### **2.1 — Hierarquia dos Centros Urbanos do Sistema Segundo o Volume de Passageiros Desembarcados**

#### **2.1.1 — Avaliação dos Fluxos de Passageiros**

Tendo em vista a avaliação do volume do fluxo de passageiros, construiu-se uma matriz de intensidade de fluxos entre cada par de centros componentes do sistema urbano, no ano de 1965 e em 1973. Uma vez elaborada a matriz, tomou-se como elemento de análise o somatório das colunas que representavam o total de passageiros desembarcados em cada centro. Ordenada a distribuição de valores destes somatórios, foram os mesmos empiricamente divididos em classes, de acordo com sua grandeza, correspondendo cada classe a um nível hierárquico. Com a definição dos limites das classes, tornou-se possível agrupar os centros urbanos em cada nível segundo o volume de passageiros desembarcados. Identificado o nível hierárquico de cada centro, elaborou-se, então, mapas representativos da estrutura hierárquica do sistema urbano, nos anos de 1965 e 1973.

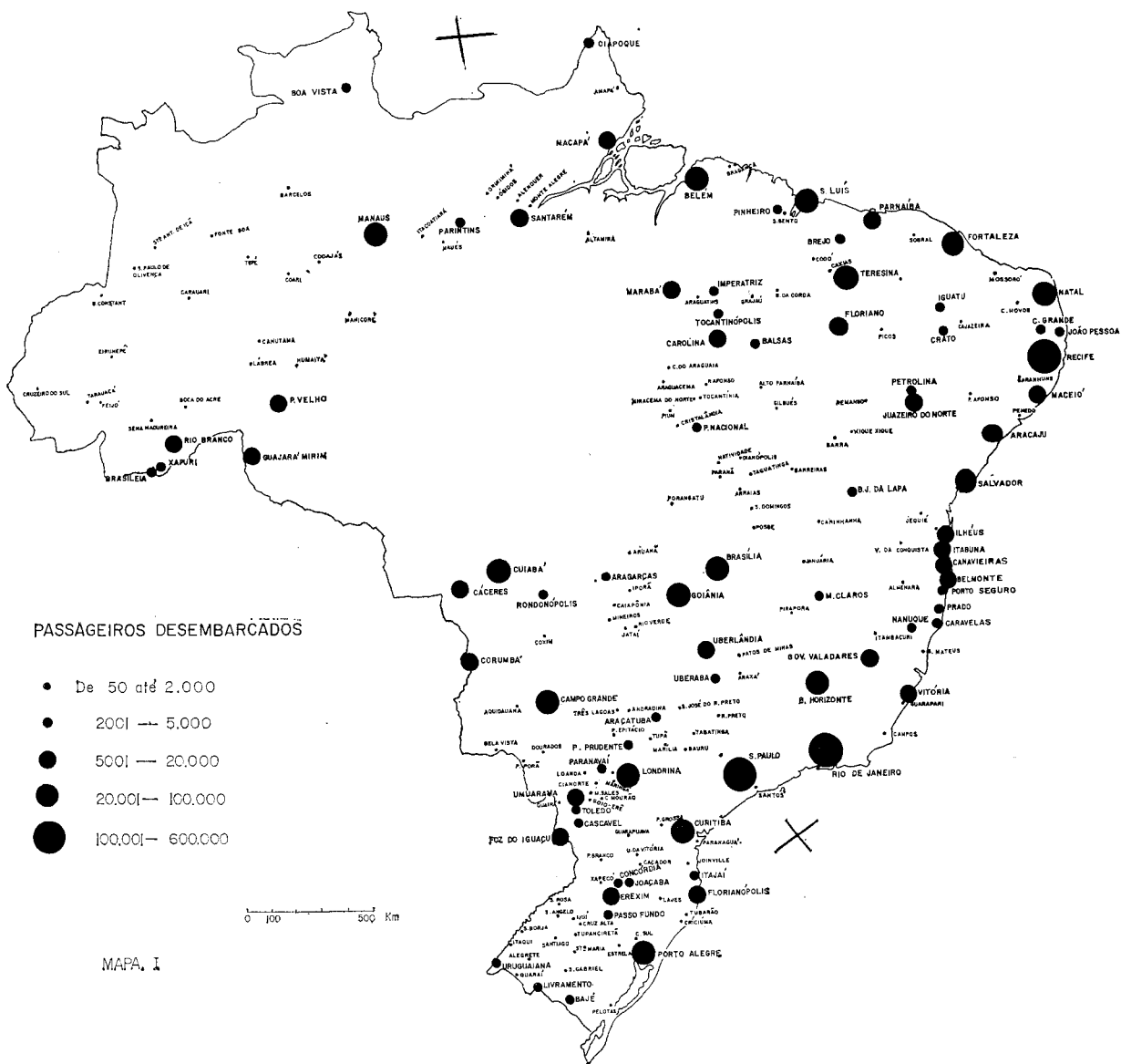
#### **2.1.2 — Definição e Análise da Hierarquia em 1965 e em 1973**

O desenvolvimento da avaliação precisa de qualquer fenômeno requer sempre um processo de comparação com um ponto de referência. Em função disto desenvolveu-se a análise comparando-se a hierarquia urbana no ano de 1965 com a do ano de 1973, apresentando-se, assim, cada uma como a referência para a compreensão da outra.

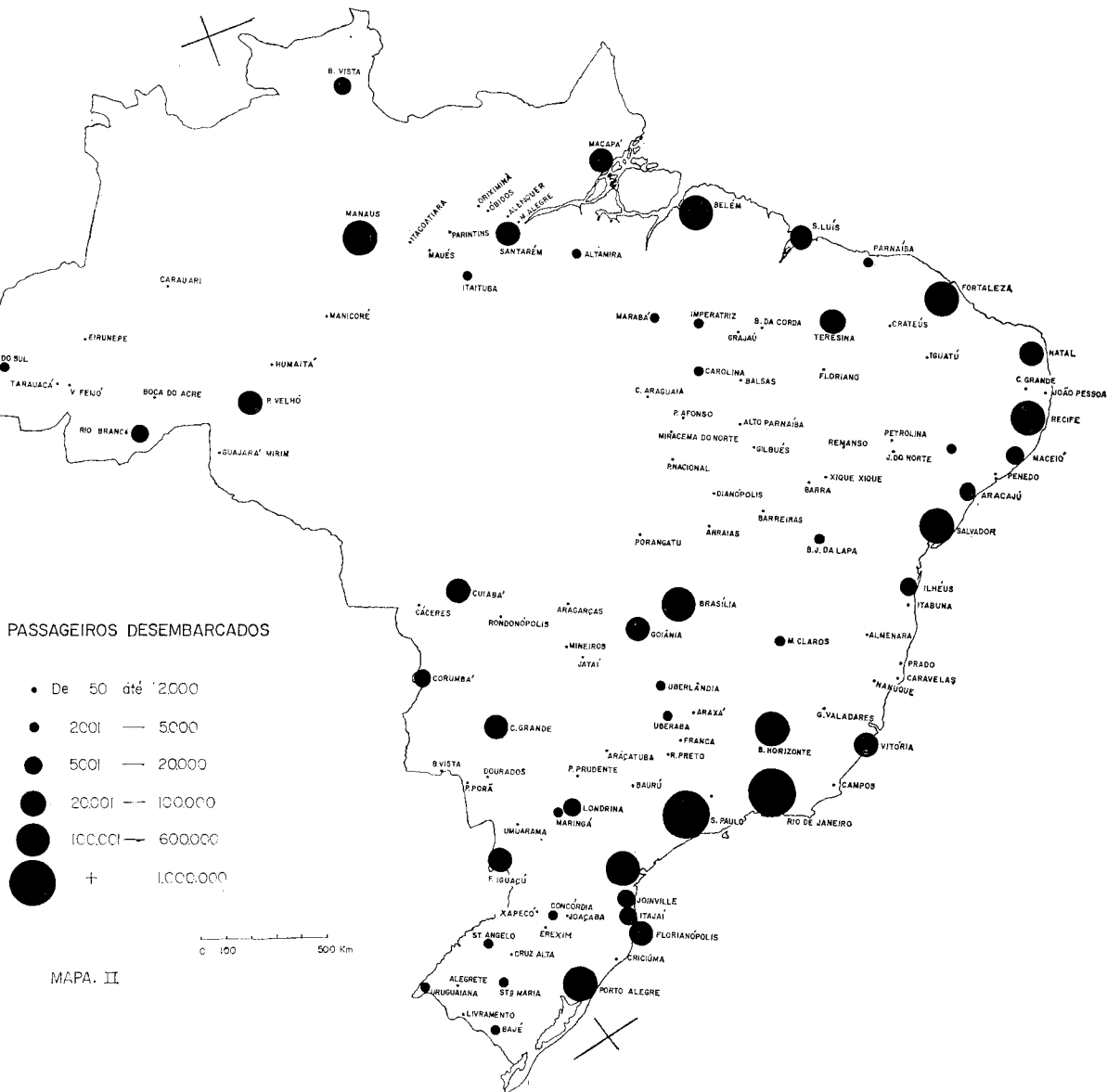
A análise comparativa da hierarquia urbana, segundo os fluxos de passageiros no ano de 1965 com a do ano de 1973 (mapa 1 e mapa 2), revelou que:

a) A hierarquia urbana, referente ao ano de 1965, apresenta cinco níveis, sendo o primeiro constituído por centros que receberam um fluxo de passageiros aéreos, neste ano, de 50 a 2000 e o quinto por centros que receberam mais de 350.000 passageiros. Por outro lado, a hierarquia urbana referente ao ano de 1973 apresenta um número mais elevado de níveis, pois a amplitude da distribuição dos valores dos fluxos recebidos é muito maior. Assim sendo, os centros do primeiro nível receberam fluxos de passageiros aéreos/ano de 50 a 2.000, enquanto os centros do sexto nível receberam fluxos superiores a um milhão de passageiros/ano.

# AEROPORTOS COMERCIAIS BRASILEIROS NÚMERO DE PASSAGEIROS DESEMBARCADOS 1965



AEROPORTOS COMERCIAIS BRASILEIROS  
 NÚMERO DE PASSAGEIROS DESEMBARCADOS  
 1973



b) O número de aeroportos comerciais do País, com fluxo superior a 50 passageiros por ano, reduziu-se bastante do ano de 1965 para 1973. Dos 213 aeroportos existentes em 1965, 93, ou seja 43%, foram extintos em função de ausência de uma demanda que justificasse a manutenção de uma infra-estrutura complexa e cara de um aeroporto. Observa-se também que houve a criação de alguns aeroportos em centros urbanos onde, por razões diversas, a demanda de viagens aéreas se ampliou. Em relação ao número de aeroportos existentes, no entanto, o número de novos campos foi pouco expressivo, representando cerca de 1,5% em relação aos que existiam em 1965.

c) o fluxo aéreo de passageiros por ano entre os aeroportos com mais de 50 passageiros por ano cresceu substancialmente do ano de 1965 para o de 1973. Durante este último ano as companhias aéreas transportaram entre estes aeroportos 4.982.254 passageiros, o que representou um acréscimo de 125% em relação ao ano de 1965 quando foram transportados 2.209.500 passageiros.

d) A existência de um processo de concentração dos fluxos de passageiros em alguns centros. Em 1965 os onze centros que apresentavam os maiores fluxos, ou seja, Rio de Janeiro, São Paulo, Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador, Recife, Belém, Manaus, Curitiba e Fortaleza detinham 71% do fluxo total do País. Em 1973 estes mesmos centros detinham 87% do fluxo de passageiros aéreos no Território Nacional. Este fato se contrapôs aos resultados obtidos em análises semelhantes, realizadas por Wacht nos EUA, onde o que ocorre é um processo de descentralização, ou seja, uma distribuição mais equilibrada dos fluxos aéreos de passageiros entre os centros urbanos daquele País.

e) Apesar da acentuada redução do número de aeroportos, o padrão de organização espacial dos mesmos, nos anos de 1965 e 1973, guardadas as devidas proporções, é semelhante, isto é, a maioria dos aeroportos se concentra em duas áreas, estendendo-se a primeira do nordeste até o sul, e a segunda pelo noroeste do País. Por outro lado, observa-se ainda, analisando-se os mapas anteriormente referidos, a ausência de aeroportos na região compreendida pelo norte de Mato Grosso e sul do Pará e no extremo norte do País. A inexistência de aeroportos é reflexo de fraca demanda deste tipo de transporte nestas regiões, em decorrência não só das baixas densidades aí existentes mas também do baixo poder aquisitivo da população.

## 2.2 — Hierarquia Nodal Segundo os Fluxos Aéreos dominantes

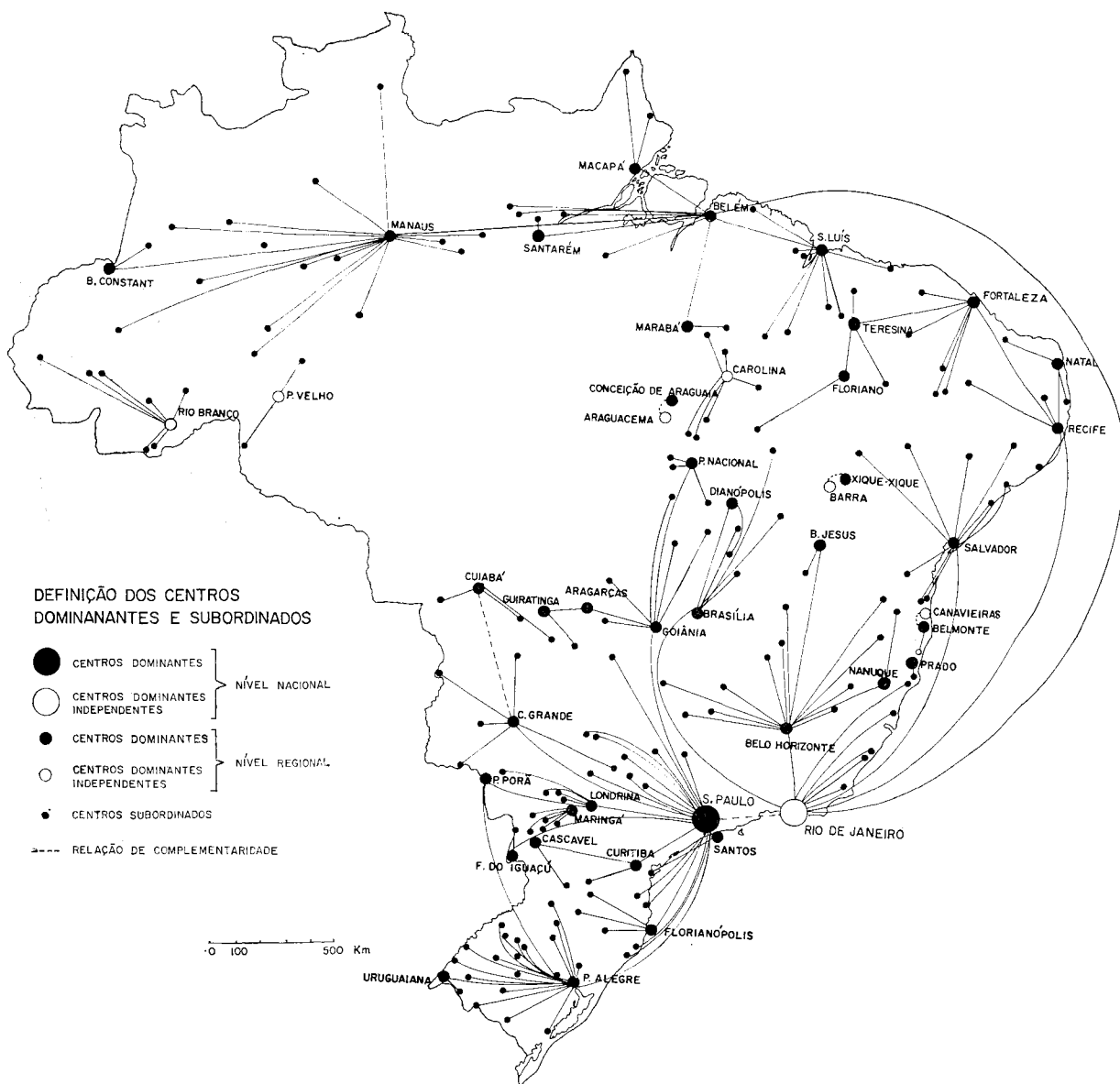
A definição e análise da hierarquia nodal de qualquer sistema urbano requer, necessariamente, que se avalie as relações de dominância e subordinação entre os centros componentes deste sistema, identificando-se os centros subordinantes e os subordinados.

Tal procedimento foi desenvolvido para os anos de 1965 e 1973, de modo que se pudesse analisar também a evolução do sistema no que diz respeito à sua estrutura nodal. Além disto, constituiu-se ainda um dígrafo para cada uma das matrizes, objetivando-se representar graficamente as situações de subordinação e dominância existentes (ver dígrafos I e II).

A análise comparativa dos dois dígrafos revelou que:

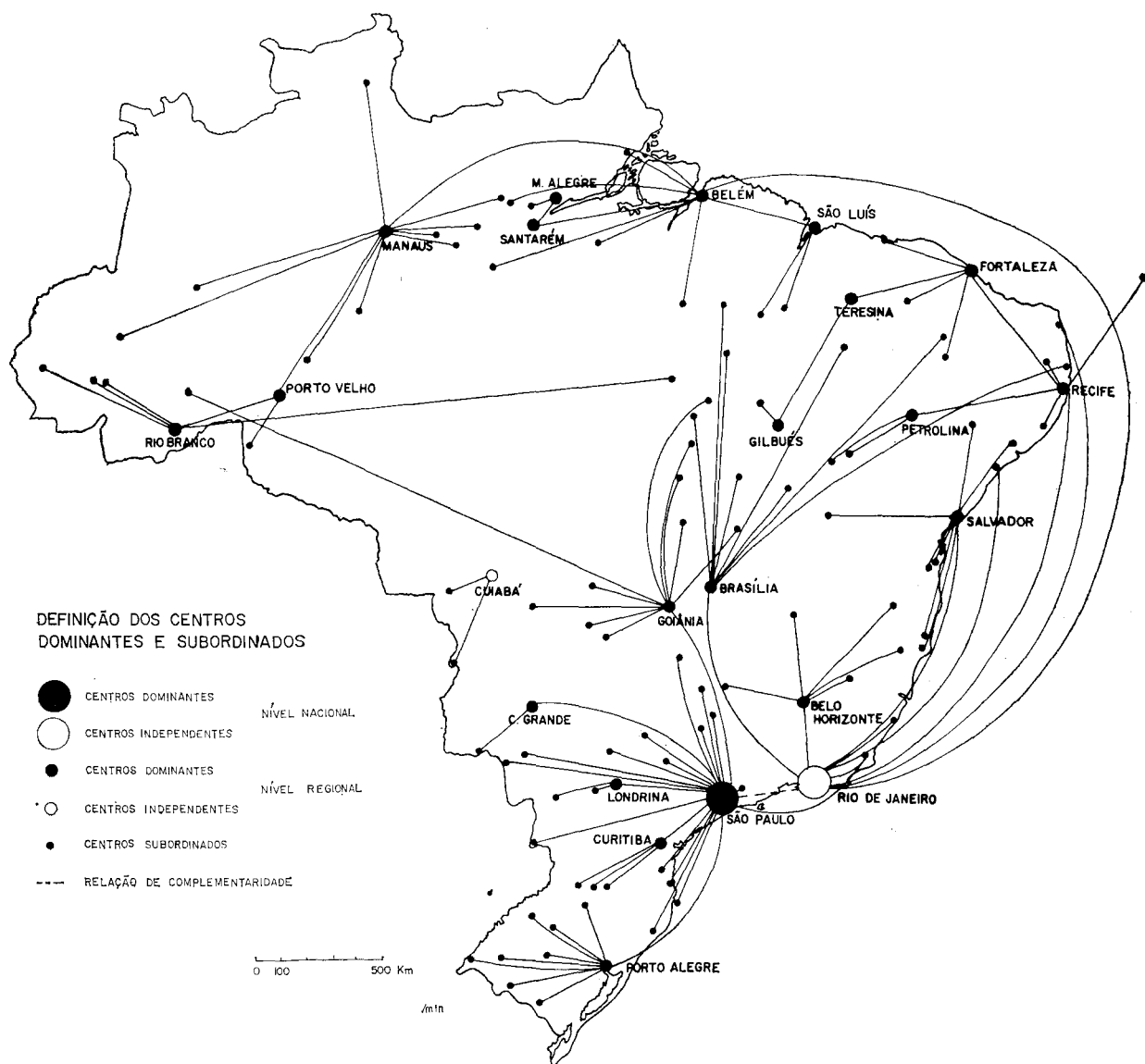
a) Houve uma acentuada redução do número de centros identificados como dominantes do ano de 1965 para o de 1973. Considerando-

# DÍGRAFO I 1965





## DÍGRAFO II 1973



se que, em 1965, existiam 44 centros dominantes regionais (dígrafo I), constata-se que a redução deste tipo de centro foi de 47%, pois, em 1973, só existiam 21 desses centros dominantes. Dentre estes, 19 já possuíam dominância em 1965, enquanto 2, isto é, Petrolina e Gilbués passaram a ser dominantes somente a partir de 1973.

Analisando-se o quadro I observa-se ainda que as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste apresentam um número de centros dominantes superior ao das Regiões Sul e Sudeste (dígrafo I e dígrafo II).

### QUADRO 1

#### *Centros Dominantes — % — 1965-1973*

| REGIÕES      | 1965  | 1973  |
|--------------|-------|-------|
| Norte        | 17,38 | 26,08 |
| Nordeste     | 30,43 | 30,43 |
| Centro-Oeste | 23,91 | 17,39 |
| Sudeste      | 10,86 | 13,04 |
| Sul          | 17,39 | 13,04 |

Isto decorre, provavelmente, da facilidade de acesso existente nessas Regiões, dado o maior desenvolvimento de suas redes viárias terrestres, o que reduziu a utilização de transporte aéreo para deslocamentos de grande distância. Em contraposição, a extensão territorial das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, associada a uma rede viária ainda pouco desenvolvida, transformou o transporte aéreo na única alternativa de comunicação entre uma grande parte dos centros destas Regiões, não só entre si mas também com as outras áreas do País.

Por outro lado, a comparação dos percentuais de centros dominantes de cada Região no ano de 1965 com os do ano de 1973 revela que o aumento da representatividade somente ocorreu naquelas Regiões onde o desenvolvimento da rede viária terrestre não acompanhou satisfatoriamente as necessidades da política de integração econômica do Território Nacional. Assim é que as Regiões Norte e Nordeste tiveram suas representatividades aumentadas, sendo ainda em 1973 as mais significativas.

A Região Centro-Oeste, apesar de ter tido sua representatividade diminuída em função de ter sido, de certa forma, beneficiada pela extensão das redes viárias terrestres do Sul e do Sudeste, ainda é também uma das que apresenta maior representatividade, pois está também em pleno processo de integração. As Regiões Sul e Sudeste tiveram as suas representatividades reduzidas em função do substancial desenvolvimento dos transportes terrestres aí existentes.

b) Dos oito subsistemas isolados existentes em 1965, um desapareceu completamente — Canavieiras. Cinco se integraram parcialmente, pois uma parte de seus centros perderam os aeroportos, enquanto os centros restantes foram incorporados a outros sistemas, como é o caso de Araguacema, Carolina, Maringá, Porto Velho e Rio Branco. Finalmente, os dois últimos, isto é, Barra e Prado se integraram totalmente. Cabe, no entanto, acrescentar que em 1973 só aparece um subsistema isolado que surgiu no período entre os anos de 1965 e 1973, isto é, Cuiabá.

### **3 — INTERAÇÃO DOS CENTROS URBANOS**

O conhecimento real da estrutura de qualquer sistema urbano requer que se analise também, além da hierarquia dos centros componentes e de sua estrutura nodal, a dimensão da força de interação existente no sistema. Enquanto a análise da hierarquia e da estrutura nodal revela as partes componentes do sistema e em que direção elas estão ligadas, a avaliação da força de interação do sistema revela a intensidade com que essas partes estão interligadas, evidenciando, assim, o potencial de coesão do sistema sob análise.

A interação funcional em cada área nodal do sistema, assim como as relações de interdependência entre os componentes do sistema urbano, serão avaliados neste estudo através do fluxo de passageiros aéreos entre os diversos centros do sistema urbano.

#### **3.1 — Avaliação da Força de Interação entre as Cidades**

O critério adotado para avaliação do grau de interação entre os diversos pares de cidades do sistema urbano foi o valor médio das ligações entre os centros.

Obtidos os valores médios das ligações entre os centros, foram os mesmos hierarquizados e empiricamente divididos em classes. A definição das classes e, portanto, de níveis de interação, possibilita a análise da variação espacial de força de interação entre os elementos componentes do sistema.

No que diz respeito a interação do Rio de Janeiro e São Paulo com os demais centros do País, dividiu-se os valores médios das ligações em seis classes, dado a grande amplitude da distribuição dos valores obtidos. Por outro lado, tendo em vista o grande número de ligações existentes entre as duas Metrópoles Nacionais e os demais centros do País, preferiu-se representar as ligações de São Paulo e Rio de Janeiro com o sistema urbano do País, em mapas separados da representação das ligações existentes entre os demais pares de centros do País (mapas III, IV, V, VI, VII, e VIII).

#### **3.2 — Análise da Variação Espacial da Força de Interação entre os Componentes do Sistema**

A análise dos mapas representativos dos fluxos de passageiros aéreos entre os centros do sistema urbano brasileiro revela que:

a) Numerosas ligações entre pares de centros urbanos desapareceram do ano de 1965 para o de 1973 (mapas III e IV).

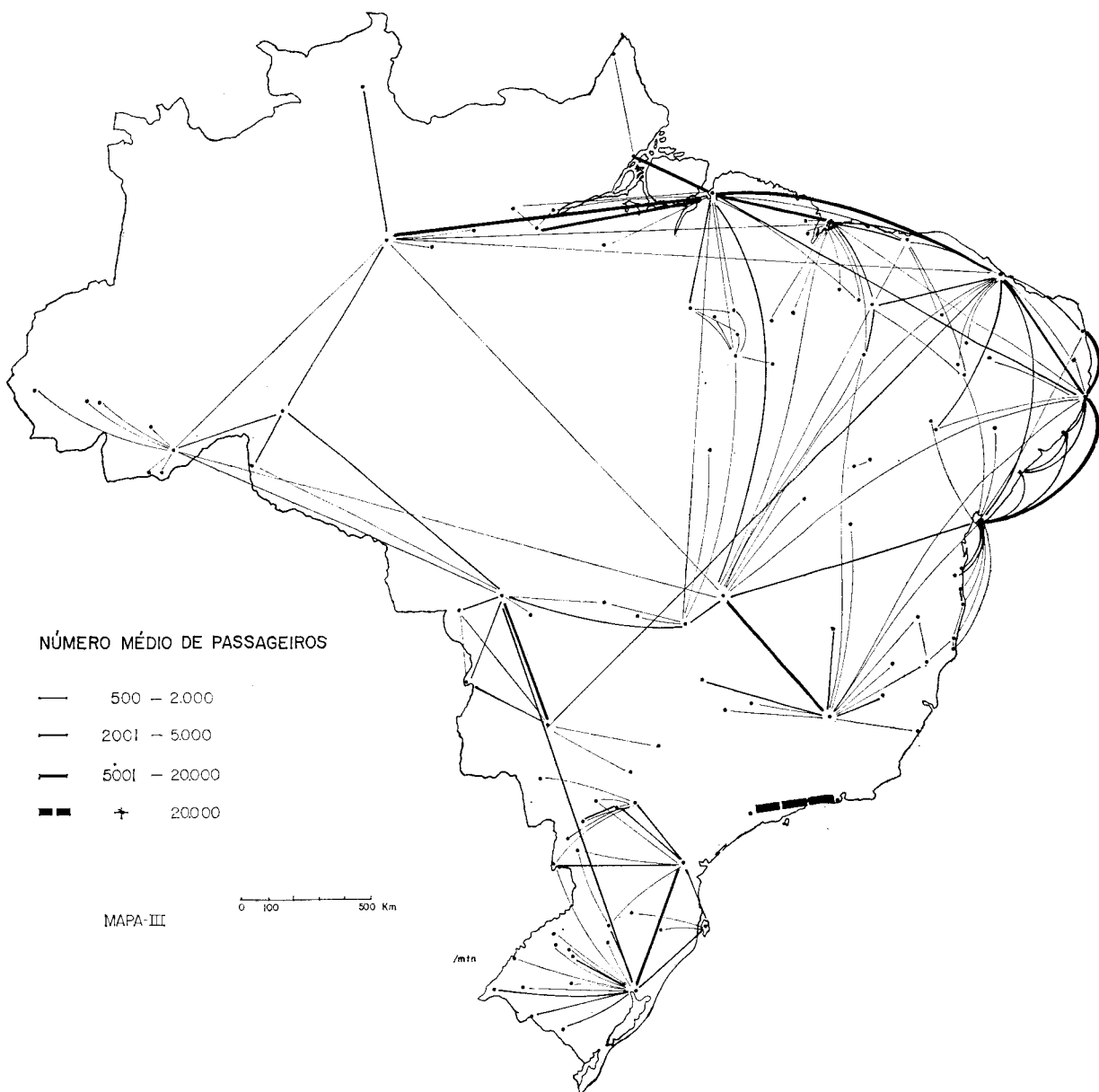
A análise destes mapas revela também que o desaparecimento dessas ligações foi, até certo ponto, compensado pela intensificação das ligações que persistiram e de algumas novas que surgiram.

Cabe acrescentar que este processo de intensificação de ligações foi mais marcante na área compreendida pelo triângulo cujos vértices estão apoiados em Brasília, Manaus e Recife, do que nas Regiões Sul e Sudeste. O lento desenvolvimento da rede viária terrestre em relação ao recente crescimento econômico ocorrido na área do triângulo acima referido ampliou o fluxo de passageiros entre os centros da região. Em contraposição, a redução da densidade das linhas de fluxos, no mesmo

# FLUXO AÉREO DE PASSAGEIROS ENTRE AS CIDADES BRASILEIRAS

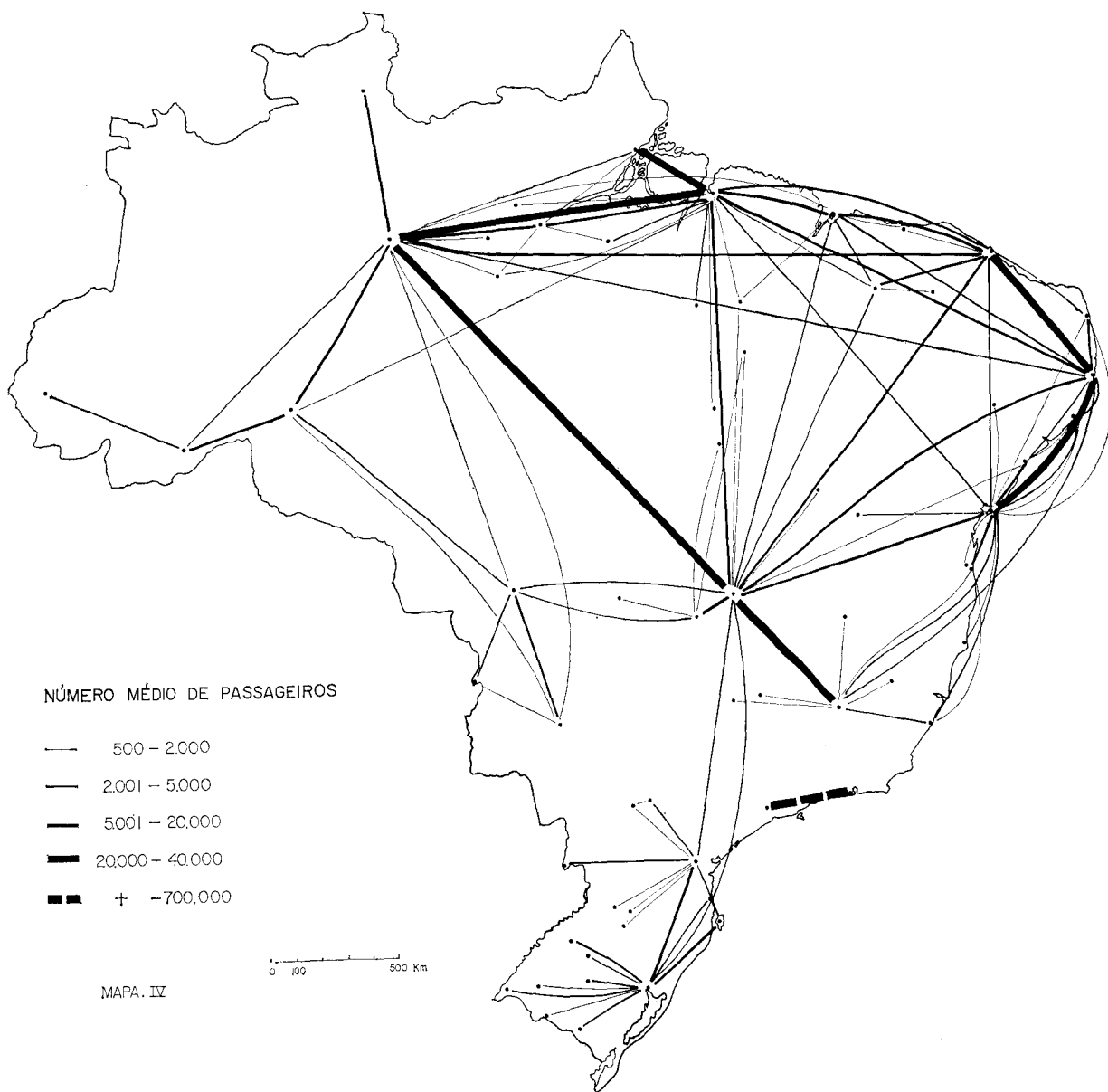
1965

(EXCETO DE E PARA RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO)

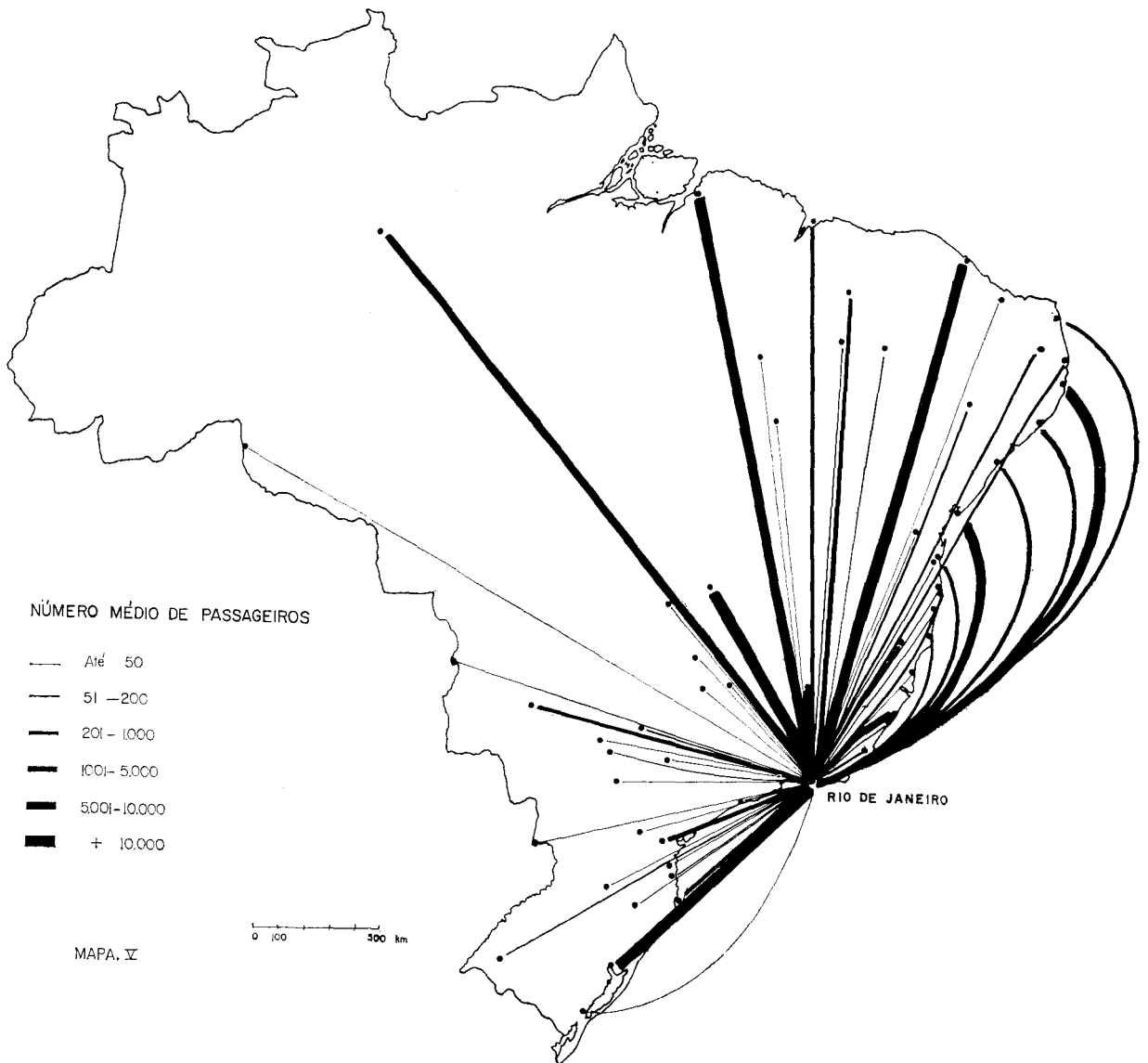


# FLUXO AÉREO DE PASSAGEIROS ENTRE AS CIDADES BRASILEIRAS 1973

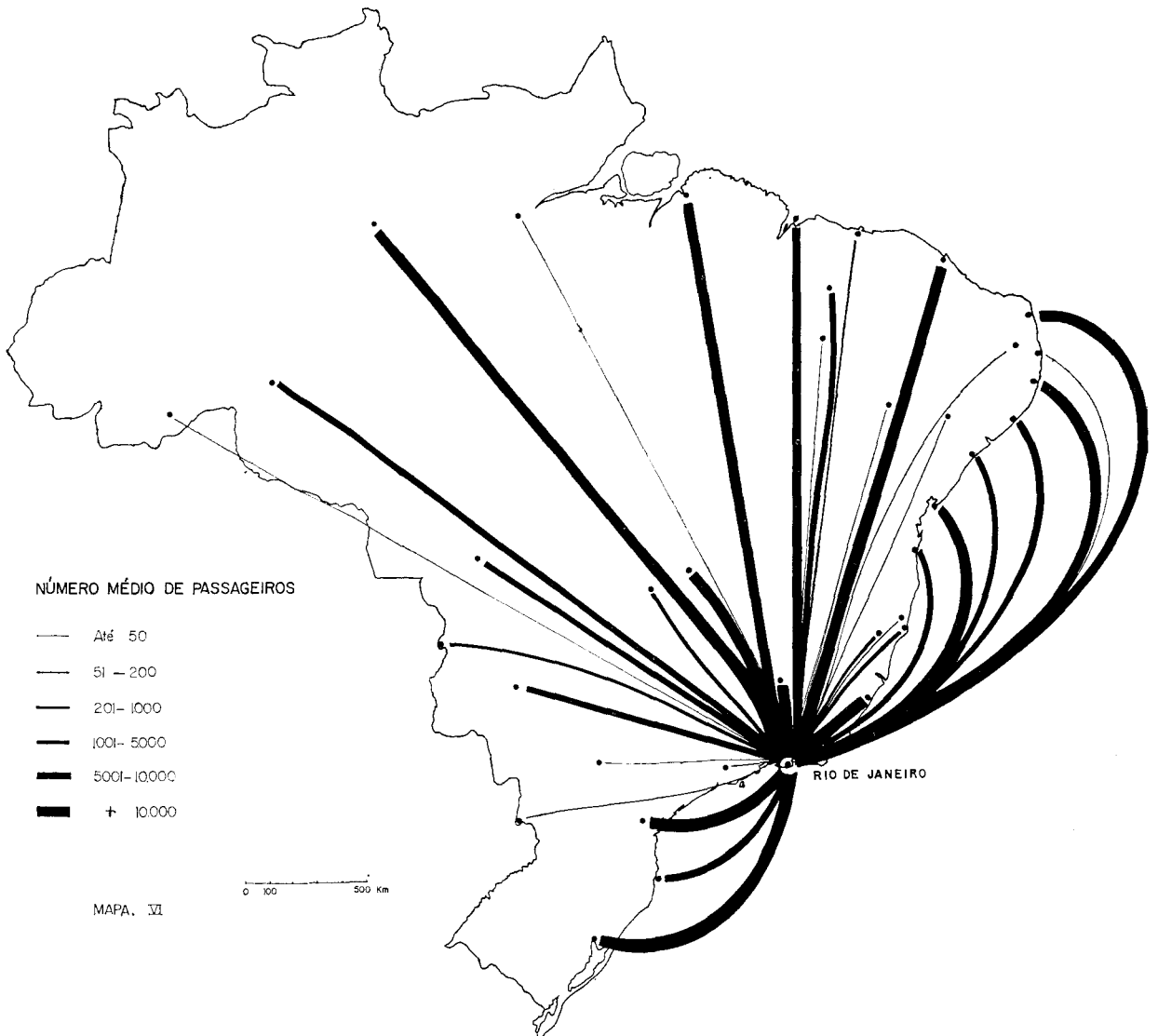
(EXCETO DE E PARA RIO DE JANEIRO E SÃO PAULO)



FLUXO AÉREO DE E PARA O  
RIO DE JANEIRO  
1965

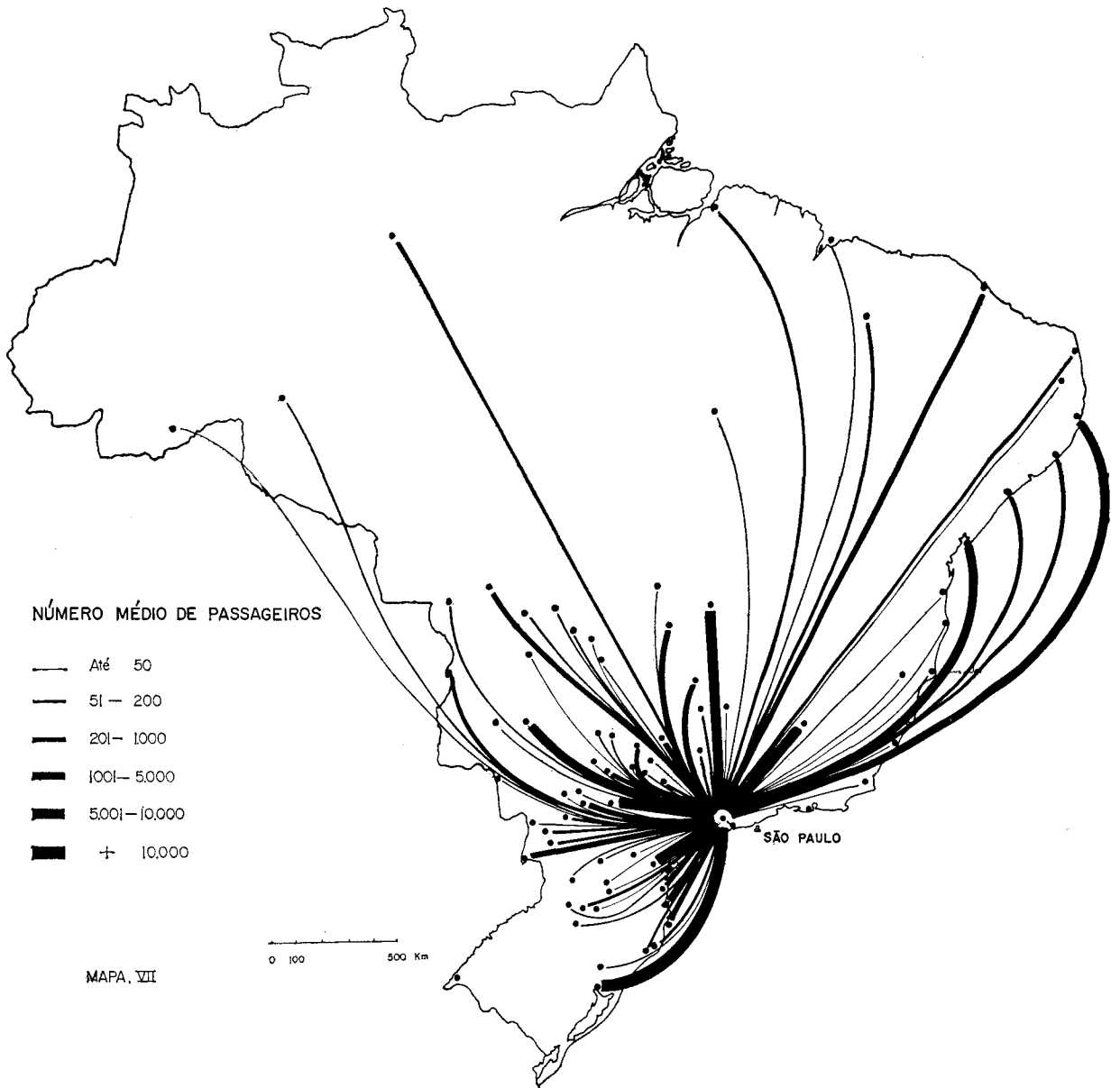


FLUXO AÉREO DE E PARA O  
RIO DE JANEIRO  
1973



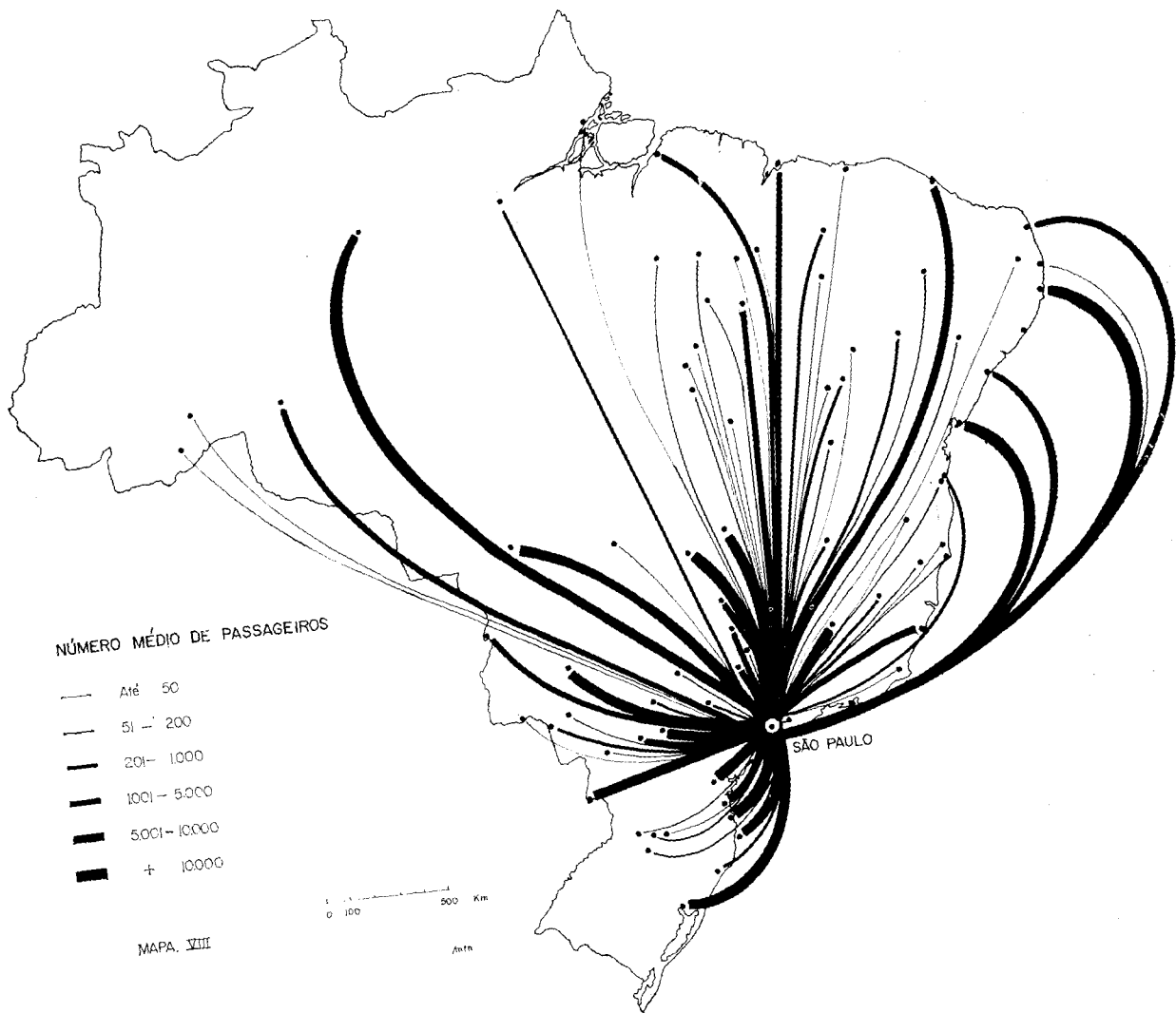
# FLUXO AÉREO DE E PARA SÃO PAULO

1965





FLUXO AÉREO DE E PARA  
SÃO PAULO  
1973



período, nas Regiões Sul e Sudestes é explicada pelo seu maior desenvolvimento da rede viária terrestre, ficando as vias aéreas reservadas para transportes à longa distância ou para ligações entre centros de função econômica expressiva, quer regional quer nacional, cujo poder aquisitivo da população e os interesses econômicos justificam a utilização do transporte aéreo.

Finalmente, constata-se ainda que os pares de cidades que tiveram os fluxos de ligações aéreas mais intensificadas no período de 1965 a 1973 foram: Belo Horizonte—Brasília, Brasília—Manaus, Manaus—Belém, Brasília—Recife, Brasília—Salvador, Salvador—Recife, Manaus—Porto Velho, Porto Velho—Rio Branco e Rio de Janeiro e São Paulo. Com exceção de São Paulo e Rio de Janeiro, as ligações que apresentaram crescimento mais expressivo refletem nitidamente a aceleração do processo de integração das Regiões Norte e Centro-Oeste, onde a transferência de capital para Brasília e a criação do porto livre de Manaus foram os elementos catalisadores mais importantes.

b) Das ligações existentes entre o Rio de Janeiro e os demais centros do País em 1965, 51% desapareceram. Por outro lado, entre as ligações que permaneceram até 1973, 32% se intensificaram e 16% foram reduzidas.

A Região com a qual o Rio de Janeiro apresentava, em 1973, ligações com um maior número de centros era o Nordeste (quadro II). Observa-se ainda, analisando estes quadros, que os centros que perderam suas ligações aéreas com o Rio de Janeiro, estão, na sua maior parte, localizados nas Regiões Sul e Nordeste do País. Por sua vez, os centros urbanos que tiveram intensificadas suas ligações com o Rio de Janeiro foram: Florianópolis, Curitiba, São Luís, Vitória e Natal.

c) Das interações existentes entre São Paulo e os demais centros, em 1965, observa-se que 41% desapareceram em 1973, 45% se intensificaram e 13% diminuíram.

## QUADRO 2

*Variação do número de centros com o qual o Rio de Janeiro manteve ligações no período de 1965-1973*

| DISCRIMINAÇÃO | S  | SE | NE | CN | TOTAL | %     |
|---------------|----|----|----|----|-------|-------|
| A             | 15 | 13 | 25 | 9  | 62    | 100   |
| B             | 4  | 3  | 7  | 6  | 20    | 32,25 |
| C             | 11 | 9  | 10 | 2  | 32    | 51,61 |
| D             | —  | 1  | 8  | 1  | 10    | 16,13 |
| E             | 1  | —  | 2  | 3  | 6     | —     |
| F             | 5  | 4  | 17 | 10 | 36    | 100   |

A — n.º de centros que possuíam ligações aéreas com a Metrópole em 1965;

B — n.º de centros cujo fluxo aéreo com a Metrópole aumentou;

C — n.º de centros que perderam a ligação aérea com a Metrópole;

D — n.º de centros cujo fluxo aéreo com a Metrópole diminuiu;

E — n.º de centros que passaram a ter ligações aéreas com a Metrópole de 1965-1973.

### QUADRO 3

*Variação do número de centros com o qual São Paulo manteve ligações no período de 1965-1973*

| DISCRIMI-<br>NAÇÃO | S  | SE | NE | CN | TOTAL | %     |
|--------------------|----|----|----|----|-------|-------|
| A                  | 29 | 21 | 11 | 19 | 80    | 100   |
| B                  | 8  | 8  | 10 | 10 | 36    | 45    |
| C                  | 15 | 10 | —  | 8  | 33    | 41,25 |
| D                  | 6  | 3  | 1  | 1  | 11    | 13,75 |
| E                  | —  | 5  | 17 | 10 | 32    | —     |
| F                  | 14 | 16 | 28 | 21 | 79    | 100   |

A Região com a qual São Paulo apresentava, em 1973, ligações com maior número de centros era o Nordeste (quadro 3). Observa-se ainda que a maior parte dos centros que perderam ligações com São Paulo estão localizados no Sul e no Sudeste do País.

Entre os centros urbanos que tiveram suas ligações intensificadas com São Paulo destacam-se Porto Velho, Manaus, Cuiabá, Vitória, Recife e Fortaleza.

#### 4 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-se os resultados obtidos, concluiu-se que as hipóteses levantadas para o desenvolvimento do trabalho foram confirmadas. Em primeiro lugar porque houve efetivamente um processo de concentração dos fluxos em determinados centros, em decorrência da redução do número de centros receptores de passageiros e do crescimento do volume total de fluxo aéreo no País. Em segundo lugar porque houve um incremento no processo de integração do sistema urbano através dos fluxos aéreos. A integração dos oito sistemas isolados existentes em 1965, seja parcial ou integralmente, evidenciam nitidamente a intensificação do processo de interação.

Finalmente, cabe ressaltar que o tema abordado neste estudo oferece ainda um campo muito amplo para o desenvolvimento de pesquisas. Inúmeros aspectos do relacionamento entre rede urbana e fluxos aéreos demandam ainda investigação precisa. Os fatores geradores de fluxos aéreos de passageiros entre cada par de cidades, sejam eles de ordem econômica, demográfica, social ou espacial, são alguns destes aspectos que ainda são pouco conhecidos. Estando a evolução do padrão espacial dos fluxos aéreos de passageiros estreitamente ligados a estes fatores, seu conhecimento torna imprescindível sua análise mais detalhada. Da mesma forma, fatores outros que podem alterar consideravelmente o padrão dos fluxos aéreos, como a introdução de inovações tecnológicas, também devem ser estudados com maior profundidade. O desenvolvimento de equipamentos aéreos de pequeno alcance, mas economicamente rentáveis, pode alterar sensivelmente o padrão existente, pois aumentaria a competitividade do transporte aéreo em relação ao de superfície. Em resumo, restam ainda numerosos aspectos do relacionamento rede urbana—fluxos aéreos que devem ser analisados para que se compreenda melhor a natureza de tal relacionamento e suas implicações.

## BIBLIOGRAFIA

1. HARARY, Frank, et. al. (1965) — *Structural Models: An Introduction to the Theory of Directed Graphs* — New York: John Wiley and Sons, Inc.
2. MAYER, H. M. e Kohn, C. F. (1959) — *Readings in Urban Geography* — Chicago: The University of Chicago Press.
3. NYSTUEN, J. D. & DACEY M. (1961) — “A Graph Theory Interpretation of Nodal Regions” — *Papers and Proceedings of the Regional Science Association*, VII, pp. 2942
4. REED, W. E. (1970) — “Indirect Connectivity and Hierarchies of Urban Dominance” — *Annals of the A.A.G.*, vol. 60, n.º 4, pp. 770-785.
5. STANLEY, W. R. & BAUCON, T. F. (1972) — “Some Spatial Components of Regional Air Service Demand in the Southeast” — *Southeastern Geographer*, vol. 12, n.º 2, pp. 145-154.
6. TAAFFE, E. J. (1956) — “Air Transportation and United States Urban Distribution” — *Geographical Review*, XLVI, pp. 219-238.
7. TAAFFE, E. J. (1962) — “The Urban Hierarchy: An Air Passenger “Definition” — *Economic Geography*, vol. 38, n.º 1, pp. 1-14.
8. WACHT, W. F. (1974) — “The Domestic Air Transportation Network in the United States” — University of Chicago, Department of Geography — *Research Paper* n.º 154.