

## TRANSPORTE AÉREO E O EFEITO DE SOMBRA:

## Uma análise preliminar

LUCY A. R. FREIRE

MARINA SANT'ANNA

MARLENE P. V. TEIXEIRA

Departamento de Geografia

Abstract - This paper is an attempt to ascertain some relationships between the distribution of Brazilian cities and that of an passenger traffic, from the empirical evidence presented on a series of maps. The effects of some urban characteristics as population size, special urban functions and proximity of other cities are considered, in particular the "traffic-shadow effect" and consequent disappearance of the airports localized within the limits of area submitted to this effect.

## 1. Introdução

O papel que o transporte aéreo tem tido no desenvolvimento regional do país é um fato empiricamente reconhecido mas ainda pouco analisado. Cabe à geografia, com sua ênfase nas relações espaciais, investigar as possíveis implicações regionais desta forma de transporte.

A observação empírica da realidade revela a existência de um relacionamento significativo entre o padrão de distribuição do sistema urbano brasileiro e o tráfego aéreo de passageiros. No período decorrido de janeiro a dezembro de 1973, 99% do transporte aéreo de passageiros no Brasil se processou entre 120 aeroportos existentes na época (DAC). Diante disso, e sabendo-se que em 1957 aproximadamente o mesmo percentual de passageiros se deslocou entre um número maior de aeroportos ou seja, 347, constata-se claramente ter havido entre os dois períodos um processo acelerado de desativação de aeroportos, pois cerca de 65% dos mesmos perderam movimento e desapareceram. Em outras palavras o padrão espacial de distribuição dos aeroportos modificou-se substancialmente do ano de 1957 para o de 1973.

Da investigação especulativa mental das causas que determinaram a mudança do padrão espacial dos aeroportos, surgiu a hipótese básica do trabalho. Esta hipótese, que foi subsidiada pelos resultados obtidos por Taaffe (1956) em seu trabalho sobre transporte aéreo, sugere o fenômeno do "efeito de sombra" como causa determinante da desativação daqueles aeroportos localizados num raio de 300 km em torno da

maior cidade dos subsistemas urbanos regionais do país, não só sob o ponto de vista demográfico, mas também funcional. O efeito de sombra é a tendência da maior cidade de um agrupamento de cidades atuar como ponto de recebimento de tráfego para o conjunto de cidades próximas. Este fato aumenta o índice de passageiros da cidade principal e reduz os índices das outras cidades, levando ao desaparecimento dos aeroportos destes núcleos. Este efeito se realiza, por um lado, em decorrência do aumento da acessibilidade terrestre entre a cidade central e as demais e, por outro, como consequência do desenvolvimento do transporte aéreo que se caracteriza pelo aumento da capacidade do número de passageiros das aeronaves. Em função disto há uma redução do número de escalas e consequente desativação de aeroportos, pois os passageiros em potencial tendem a se deslocar para a cidade central a fim de usufruir do transporte aéreo. Por outro lado as empresas aéreas podem obter, também, apesar da redução do número de escalas, o volume de passageiros necessário para que a operação dos modernos equipamentos de grande porte sejam economicamente mais rentáveis. Acresce ainda o fato de que estes equipamentos de voo moderno exigem ainda infra-estrutura de terra, de porte proporcional ao seu tamanho, o que reduz a sua existência aos centros urbanos de maior dinamismo econômico, que possam custear tal infra-estrutura, o que também contribui para redução do número de escalas.

Em função disto o objetivo deste trabalho é identificar e caracterizar a ocorrência do efeito de sombra a partir das capitais administrativas do sistema urbano brasileiro.

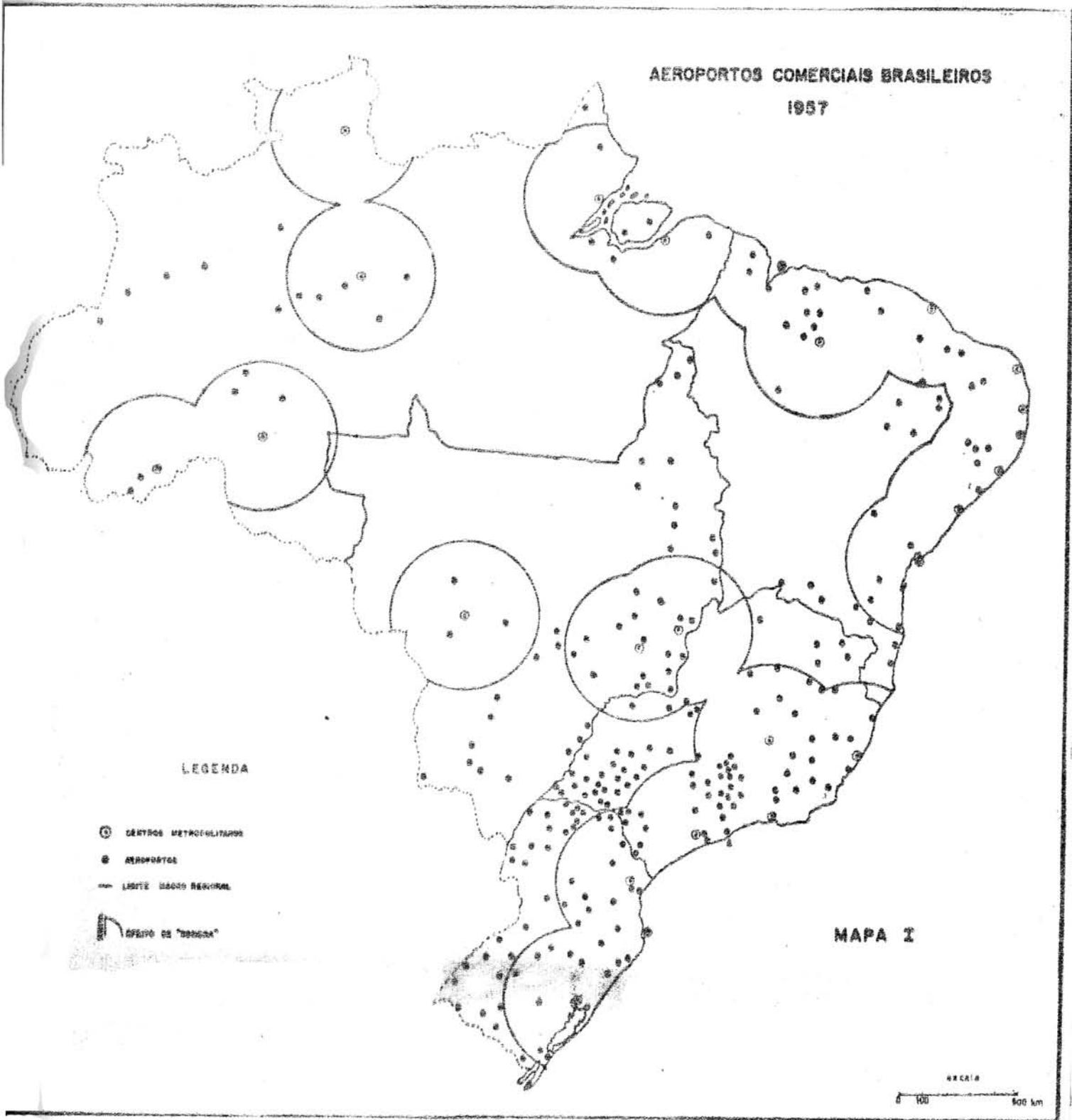
A metodologia do trabalho constituiu-se: (1) na comparação dos mapas dos aeroportos existentes em 1957 e 1973 para determinar a mudança do padrão de distribuição dos aeroportos e sua intensidade; (2) na análise comparativa da representação cartográfica dos índices de passageiros aéreos das cidades que constituem o universo sob análise, com o da delimitação das áreas de possível efeito de sombra das capitais (mapa IV). Este mapa mostra a relação entre tráfego aéreo de passageiros e população urbana expressa em número de passageiros aéreos por mil habitantes (IPA - 1973). O índice médio nacional ou seja a relação dos passageiros pela população do país foi computado como sendo 83. Assim sendo, achou-se por bem considerar todos os índices abaixo de 83 como baixos, os índices entre 83 e 150 como médios e os acima de 150 como altos.

## 2. Análise dos dados

### 2.1. Evolução do padrão de distribuição espacial dos aeroportos comerciais brasileiros no período de 1957 a 1973

A análise da evolução do padrão espacial dos aeroportos, representada nos mapas I e II revela mudanças bastante acentuadas, não

# AEROPORTOS COMERCIAIS BRASILEIROS 1957



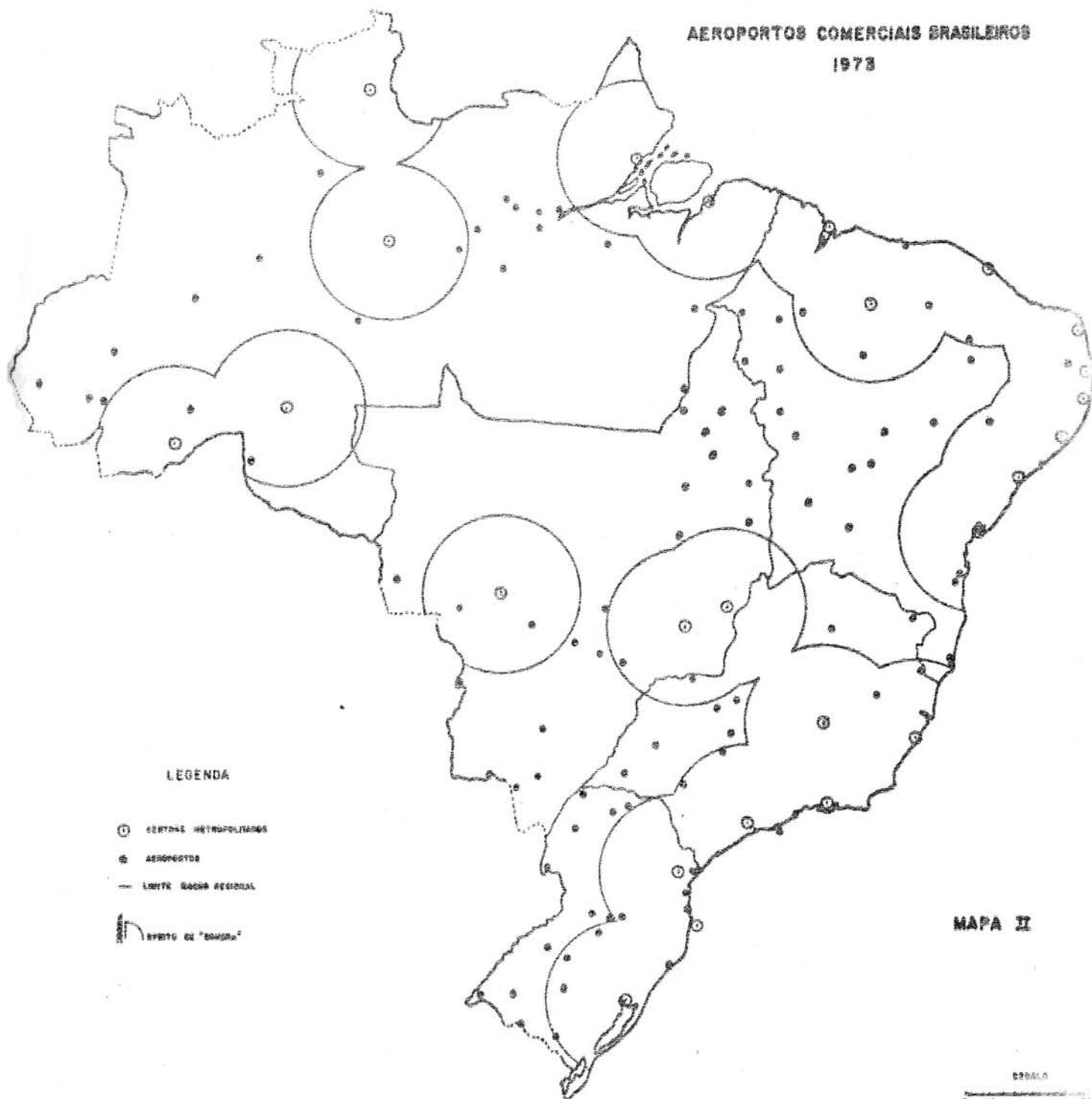
LEGENDA

- ⊙ CENTROS METROPOLITANOS
- AEROPORTOS
- - - LIMITE DAÇÃO REGIONAL
- NORTE DE "BRASÍLIA"

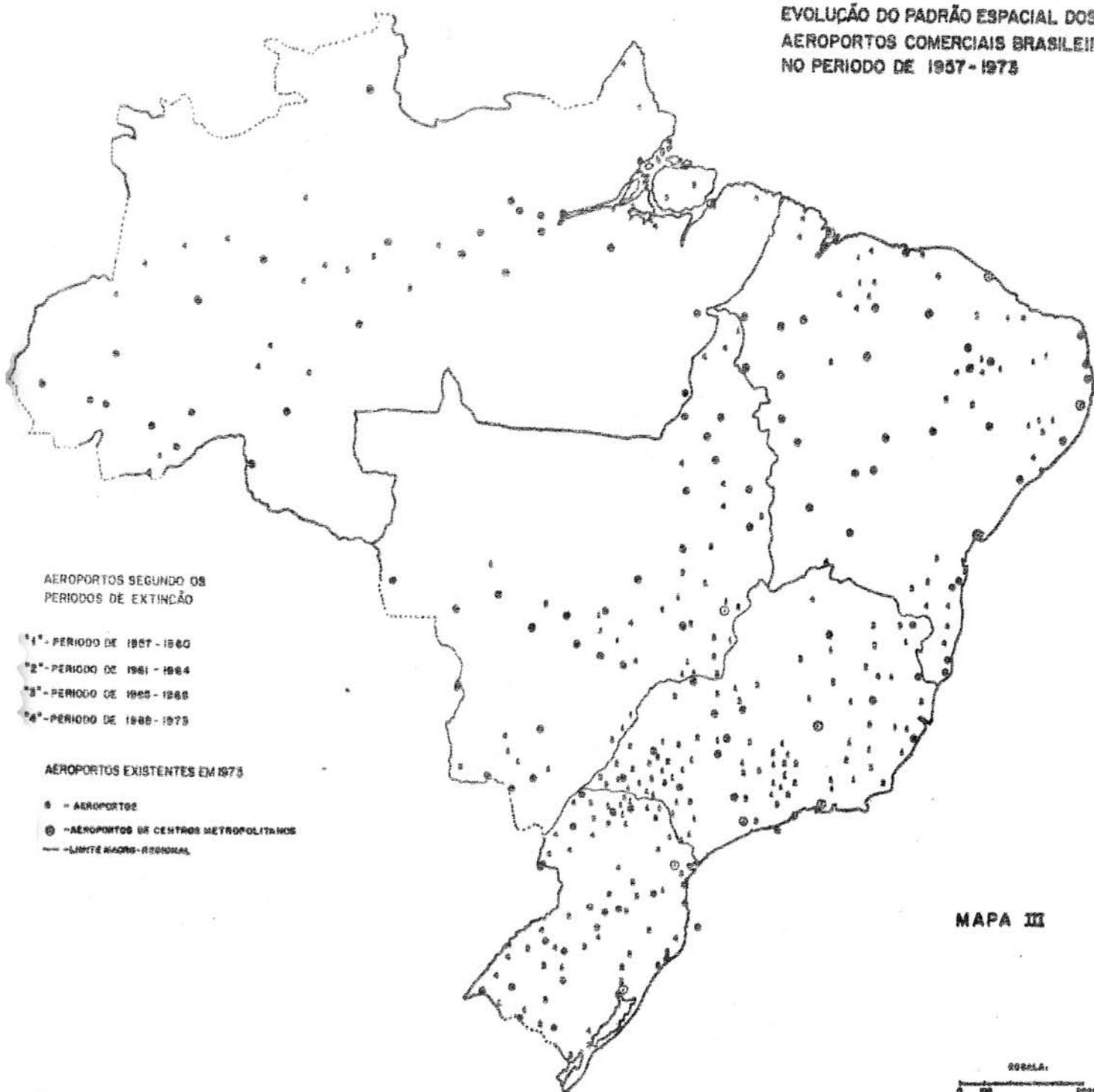
MAPA I

0 100 500 km

AEROPORTOS COMERCIAIS BRASILEIROS  
1973



EVOLUÇÃO DO PADRÃO ESPACIAL DOS  
AEROPORTOS COMERCIAIS BRASILEIROS  
NO PERÍODO DE 1937 - 1973



são pela redução do número de aeroportos mas também pelo tipo de organização espacial. A observação do mapa I, referente ao ano de 1957, apresenta um padrão espacial heterogêneo com uma concentração nítida nas regiões Sul e Sudeste, contrapondo-se ao padrão apresentado no mapa II, do ano de 1973, onde o padrão é mais homogêneo, não podendo ser identificada nenhuma concentração mais nítida.

A obtenção de uma visão mais detalhada do processo de mudança tornou necessário dividir o período de análise; para evidenciar a gradualidade do processo de extinção. Assim sendo, os aeroportos foram registrados no mapa III pelo algarismo que representava o período de desativação. A análise deste mapa complementado pelo quadro I mostra nitidamente que o processo de extinção dos aeroportos, apesar de bastante intenso, deu-se de forma gradual.

QUADRO I

PROCESSO DE DESATIVAÇÃO DOS AEROPORTOS			
PERÍODO	AEROPORTOS	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO
	"1"	78	35%
	"2"	32	14%
	"3"	57	25%
	"4"	60	26%
TOTAL		227	100%

## 2.2. Identificação do "efeito de sombra"

Para se testar a hipótese de que a permanência ou desativação dos aeroportos estaria relacionada à maior ou menor proximidade das capitais de unidades federativas, elaborou-se o mapa IV, onde as cidades com aeroportos foram representadas de acordo com o seu efetivo demográfico e o seu índice de passageiros aéreos, traçando-se ainda, em torno das mesmas, círculos de raio equivalente a 300 km de distância. A escolha deste raio foi baseada no fato de que esta é a distância que um avião DC3 percorre numa hora de voo. Assim sendo, partiu-se do pressuposto de que numa distância inferior a 300 km, o efeito de sombra da capital levaria à desativação dos aeroportos dentro desta área, uma vez que qualquer indivíduo aí residente tenderia a utilizar o aeroporto da cidade principal, caso necessitasse de transporte aéreo. Isto é agravado segundo Taaffe pela distante localização dos aeroportos da maioria das cidades, o que diminui o inconveniente de uma

INDICE DE PASSAGEIROS AÉREOS (IPA)  
1973

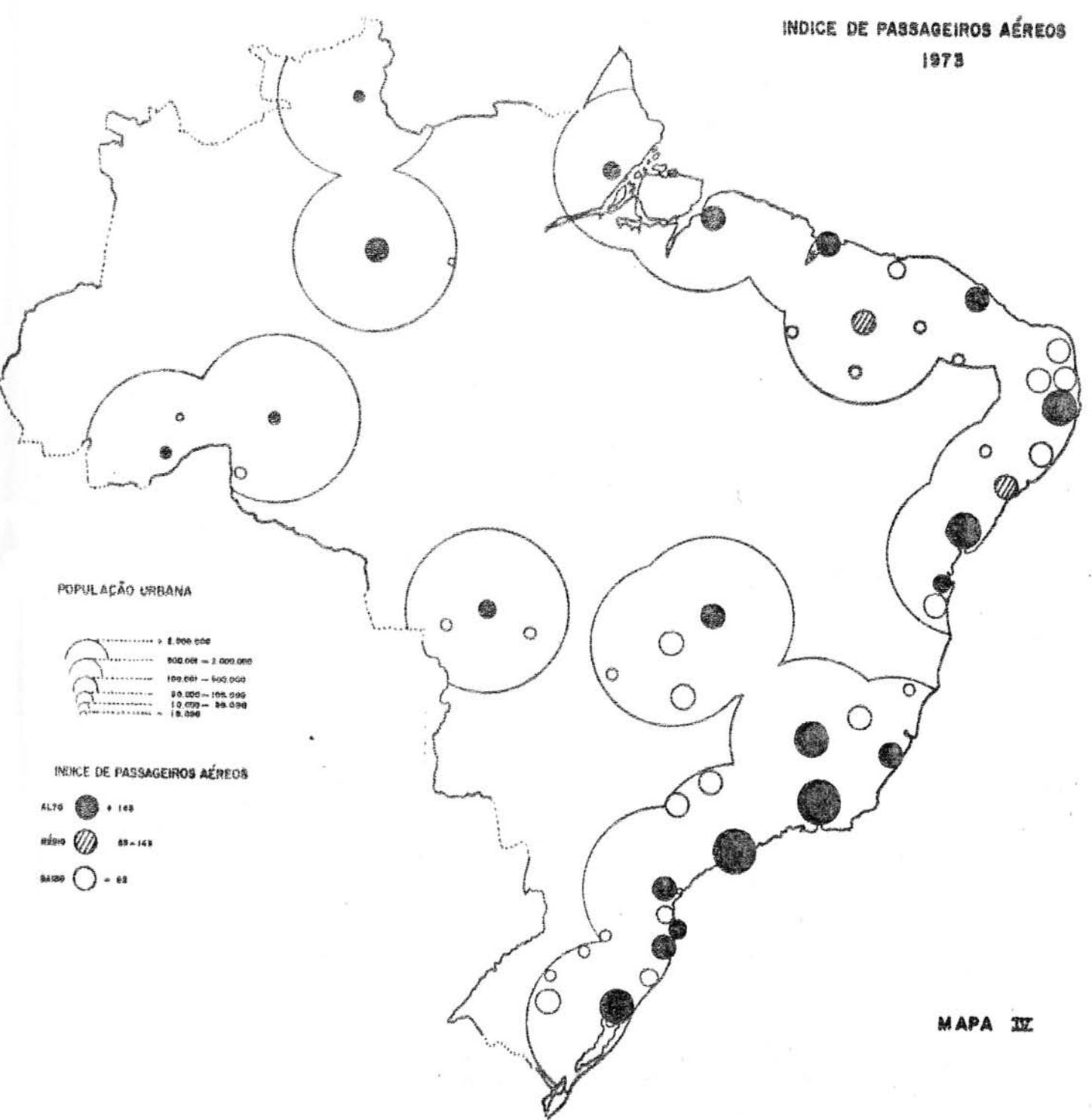
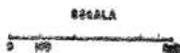
POPULAÇÃO URBANA



INDICE DE PASSAGEIROS AÉREOS



MAPA IV



viagem por rodovia mais longe, para atingir um aeroporto de maiores recursos, seja no que diz respeito a uma infra-estrutura mais bem equipada como a um maior número de opções de itinerários.

Os resultados obtidos parecem confirmar a hipótese básica do trabalho. A elaboração do mapa IV revelou a existência de 24 áreas de possível efeito de sombra, comandada cada uma pela respectiva capital, que se constitui o foco gerador deste efeito. Dos 227 aeroportos desativados no período sob análise (mapa I), 140 (72%) localizavam-se dentro das áreas de sombra. Por outro lado, dos 110 aeroportos que permaneceram funcionando em 1973, apenas 28, além das 24 capitais situam-se dentro do referido círculo. Em outras palavras, o processo de desativação foi muito mais significativo dentro das áreas do pressuposto efeito de sombra, do que fora dele. Aproximadamente três quartos dos aeroportos desativados estavam localizados a menos de 300 km das capitais, o que de certa forma parece confirmar a procedência da hipótese levantada, ou seja a do efeito de sombra das principais cidades dos subsistemas regionais.

Visualizando-se separadamente o processo de desativação dentro das áreas de sombra, constata-se mais uma vez que ele foi bastante intenso. Dos 168 aeroportos existentes em 1957 nessas áreas, 83,3% (140) foram extintos, permanecendo em funcionamento somente 16,6% (28).

A observação do mapa IV revela no entanto que o processo do efeito de sombra, apesar de patente, não se realizou de forma completa, uma vez que alguns aeroportos, ainda que poucos, permanecem nestas áreas. Essas exceções podem ser explicadas pelas funções regionais, funções especializadas ou então pelo baixo índice de passageiros aéreos apresentado pelas cidades onde estão localizados esses aeroportos.

Na macro região Norte foram identificadas 6 áreas de sombra, comandadas, cada uma delas, pelas capitais das unidades federativas da região. Somente nas áreas de Manaus, Porto Velho e Rio Branco nota-se ainda a presença de outros aeroportos (Maués, Boca do Acre e Guajará Mirim, respectivamente) revelando que o efeito de sombra não foi total. Observa-se no entanto, analisando-se o Quadro II, que estes aeroportos provavelmente estão em processo de desativação.

De um lado porque os índices de passageiros aéreos são baixos, de acordo com o critério adotado, e de outro porque são centros de hierarquia inferior, segundo a classificação do I.B.G.E. (1972) não justificando a permanência de um aeroporto.

QUADRO II

ÍNDICE DE PASSAGEIROS AÉREOS DOS AEROPORTOS QUE PERMANECERAM DENTRO DAS ÁREAS DE SOMBRA			
CIDADES	I P A	CIDADES	I P A
Boca do Acre	48,9	Nanuque	31,8
Guajará Mirim	79,5	Governador Valadares	12,5
Maués	26,5	Uberlândia	18,9
Barra do Corda	20,0	Campinas	28,6
Parnaíba	35,8	Ribeirão Preto	7,7
Iguatu	2,8	Bauru	13,0
Cratêus	53,9	Joinville	61,0
Paulo Afonso	45,7	Itajaí	260,5
Ilhéus	196,7	Criciúma	13,0
Itabuna	12,7	Joaçaba	57,2
Floriano	38,3	Santa Maria	20,8
Campina Grande	1,8	Erechim	21,1
Jataí	5,8	Cruz Alta	34,5
Cáceres	8,0		
Rondonópolis	2,1		

No que diz respeito à macro região Centro-Oeste, observa-se a existência de três áreas de sombra, comandadas pelas capitais. As áreas de Brasília e Goiânia apresentam intercessão, o que determinou um processo de desativação mais acentuado, pois dos 23 aeroportos existentes em 1957 permaneceram somente 2. Comparando-se os índices de Brasília com os de Goiânia tudo leva a crer que provavelmente, num futuro não muito distante, o efeito de sombra da capital federal far-se-á sentir de maneira mais intensa, até mesmo sobre Goiânia, não só em decorrência de sua função de capital nacional, mas também do desenvolvimento da rede viária da região, que facilita o acesso ao aeroporto dessa cidade. Quanto aos aeroportos de Jataí, Cáceres, Rondonópolis e Uberlândia é fácil constatar que a sua permanência será temporária, tendendo a desaparecer, uma vez que seu índice de passageiros aéreos é pouco significativo.

Na Macro-Região Nordeste aparecem áreas de sombra, todas elas com intercessões, o que significa que o desaparecimento dos aeroportos dessa região se deu muitas vezes em decorrência da soma de efeitos de sombra de dois ou mais focos. Todos os aeroportos que permaneceram nessas áreas, com exceção de Ilhéus, apresentam uma tendência à desativação, conforme pode ser constatado pelos seus baixos índices de passa-

geiros, provavelmente, em decorrência da captura dos mesmos pelos aeroportos de centros de maior expressão. A tendência inversa de Ilhéus, ou seja, a de permanência do aeroporto, como pode ser visto pelo seu alto índice de passageiros, pode ser explicada pela função especializada, desempenhada por este centro, na atividade cacauzeira da região.

A análise do mapa IV revela ainda que o efeito de sombra se faz sentir até mesmo sobre algumas capitais estaduais da região, diminuindo seus índices de passageiros. Isto provavelmente decorre da proximidade e da boa acessibilidade destas capitais com os centros de maior expressão da região.

Nas Macro-Regiões de Sul e Sudeste, todos os aeroportos que permaneceram, com exceção de Itajaí, apresentam baixos índices de passageiros, o que revela a sua provável futura desativação. O alto índice apresentado por Itajaí provavelmente deve-se a sua função de escoadouro da produção de produtos primários e secundários do Vale do Itajaí, o que faz prever uma permanência mais duradoura para o seu aeroporto.

### 3. Considerações finais

Levando-se em consideração a percentagem de aeroportos que permaneceram dentro de áreas de sombra e os baixos índices de passageiros apresentados pelos mesmos, pode-se considerar que a hipótese básica do trabalho foi comprovada. Os centros de maior expressão de um agrupamento de cidades tendem a atuar como ponto de recebimento de tráfego para o conjunto de cidades próximas. As exceções encontradas, com índices bastante elevados, Ilhéus e Itajaí, devem-se a funções especializadas desempenhadas por estes centros.

Em resumo, os dois fatores mais importantes para explicar o tráfego aéreo são população urbana e agrupamento urbano que gera o efeito de sombra.

Finalmente cabe acrescentar que a criação do Transporte Aéreo Regional, em 1976, provavelmente modificará substancialmente o padrão de distribuição espacial dos aeroportos no Brasil. A utilização de aeronaves de pequeno porte justificará a reativação de aeroportos e até mesmo a implantação de novos aeroportos.

### BIBLIOGRAFIA

Taaffe, E. J. (1956). Air transportation and United States urban distribution, *Geogr. R.* 46 (2): 219 - 238.

Taaffe, E. J. (1959). Trends in airline passenger traffic: a geographic case study, *AAAG*, 49, (3): 393 - 408.

Taaffe, E. J. e Gauthier, H. L. (1956). *Geography of transportation, and the basic of interaction em Man's role in changing the face of the carter.* Chicago University of Chicago Press.

Lobato, R. Freire, L. Teixeira, M. e Sant'Anna, M. (1976). Análise do Sistema Urbano Brasileiro através dos fluxos aéreos dos passageiros. Belo Horizonte, 29 Encontro Nacional de Geógrafos.

Divisão do Brasil em Regiões Funcionais Urbanas - I.B.G.E. 1972.

Dados fornecidos pela D.A.C. - Diretoria de Aeronáutica Civil.