

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

**MAYALU LANZA LISO DER BEDROSSIAN**

**REDE URBANA E ESPAÇOS DE FLUXOS:  
A REDE BRASILEIRA A PARTIR DOS FLUXOS AEROPORTUÁRIOS**

**CURITIBA**

**2010**

**MAYALU LANZA LISO DER BEDROSSIAN**

**REDE URBANA E ESPAÇOS DE FLUXOS:  
A REDE BRASILEIRA A PARTIR DOS FLUXOS AEROPORTUÁRIOS**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana - PPGTU  
do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET  
da Pró-Reitoria de Graduação, Pesquisa e Pós-Graduação  
da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR,  
como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Linha de pesquisa:  
Governança e Redes Urbanas

Professor orientador:  
Prof. Dr. Rodrigo José Firmino

**CURITIBA  
2010**

**MAYALU LANZA LISO DER BEDROSSIAN**

**REDE URBANA E ESPAÇOS DE FLUXOS:  
REDE DE CIDADES NO BRASIL A PARTIR DE FLUXOS AEROPORTUÁRIOS**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana - PPGTU  
do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET  
da Pró-Reitoria de Graduação, Pesquisa e Pós-Graduação  
da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR,  
como requisito para a obtenção do título de Mestre.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Rodrigo José Firmino  
Orientador - PUCPR

---

Prof. Dr. Fabio Duarte de Araújo Silva  
Membro - PUCPR

---

Prof. Dr. Klaus Frey  
Membro - PUCPR

---

Prof. Dr. Azael Rangel Camargo  
Membro externo - USP São Carlos

Curitiba, 09 Março de 2010

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais e ao meu marido,  
pela compreensão e força todos os dias.

Ao Prof. Dr. Rodrigo José Firmino,  
que me orientou neste processo  
e me apoiou durante os momentos de dúvidas.

Aos membros da banca examinadora,  
pela disposição e atenção ao examinar este trabalho.

## RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo reconstruir o traçado geográfico da rede urbana brasileira utilizando dados de fluxos aéreos em diferentes períodos a fim de analisar a sua evolução e composição, e, com isso, verificar a correspondência entre esses fluxos e a centralidade das cidades que compõem a rede. Também foi possível assegurar que as áreas privilegiadas do território nacional durante sua ocupação e formação correspondem às áreas que apresentam maior centralidade na rede urbana constituída a partir dos dados aeroviários. Realizou-se um levantamento teórico para fundamentar a discussão dos fatos históricos pertinentes à formação territorial brasileira e sua urbanização como referências para o desenvolvimento das redes técnicas no país. Ademais, discute-se sobre o meio técnico-científico-informacional, que é o contexto em que a rede urbana e o espaço contemporâneo se desenvolvem. A fim de possibilitar o desenvolvimento do trabalho, foram estudados alguns modelos de análise de redes, utilizados como referência para a construção e análise da rede urbana brasileira. Para a construção dos gráficos de rede, os dados foram trabalhados a partir de um *software* de construção e análise de redes, obtendo-se o desenho de uma rede, então sobreposta ao mapa do Brasil e remanejada para que os nós correspondessem aos locais geográficos no mapa político. Os resultados demonstram que há uma correspondência entre as centralidades da rede e os locais onde a ocupação e urbanização ocorreram com maior intensidade no território, indicando que a heterogeneidade do território influencia a dinâmica da rede e que os dados utilizados são viáveis para este tipo de análise.

**Palavras Chave:** território, urbanização, aeroportos, espaços de fluxos, rede urbana.

## **ABSTRACT**

This study aimed to rebuild the geographic layout of the Brazilian urban network using data from air flows at different times to examine its evolution and composition, and verify the correlation between these flows and the centrality of cities that compose the network. It was also possible to ensure that the privileged areas of the country during their occupation correspond to areas with higher centrality in the urban network constructed from air flows data. This was a theoretical approach which discusses the historical facts about the Brazilian territorial formation and its urbanization as references for the development of technical networks in the country. Then it discusses the technical-scientific-informational environment which is the context in which urban networks and the contemporary space develops. In order to enable the development of the study some models of network analysis were used as reference for the construction and analysis of the Brazilian urban network were studied. For the construction of network graphs, the data was worked with a computer program that constructs and analyses networks, obtaining a network, and then superimposed on the map of Brazil and the nodes were transferred to correspond to the geographic locations on the map. The results show that there is a correspondence between the centrality of the network and where the occupation and urbanization occurred with greater intensity in the territory demonstrating that the heterogeneity of the territory affects the dynamics of the network and the data used are viable for this type of analysis.

**Key words:** territory, urbanization, airports, space of flows, urban network

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Regiões Metropolitanas e tipologias dos municípios em 1998 .....	p. 22
Figura 2 - A malha ferroviária e a densidade demográfica .....	p. 25
Figura 3 - Linhas e rotas da aviação em 1938 .....	p. 35
Figura 4 - evolução da estrutura de uma rede em determinados períodos .....	p. 53
Figura 5 - Os quatro tipos de grafos .....	p. 54
Figura 6 - (a) rede de 64 nós formada por comunidades; (b) rede geográfica formada por 64 nós .....	p. 56
Figura 7 - Região concentrada do Brasil, segundo o conceito de zonas luminosas .....	p. 98
Figura 8 - Níveis de Centralidade - Mapa IPEA.....	p. 100
Figura 9 - Rede Urbana - Mapa IPEA.....	p. 102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronologia da aviação comercial brasileira até a Segunda Guerra ....	p. 37
Tabela 2 - Cidades que receberam serviço aéreo comercial por estados e regiões entre 1942-1977.....	p. 39
Tabela 3 - Capitais, população e aeroportos utilizados para a formação da rede atual .....	p. 109
Exemplo de tabela montada para inserção de dados no programa UCINET	
Tabela para o ano de 2008 .....	p. 121

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Linha do tempo - Resumo dos fatos históricos que influenciaram a formação do território .....	p. 24
Série I - Grafos de Degree e Reciprocidade .....	p.73
Série II - Grafos de Closeness .....	p.81
Série III - Grafos de Betweenness .....	p.86
Série III - Grafos das Regiões Egocentradas .....	p. 91



## LISTA DE ABREVIATURAS

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

CAN - Correio Aéreo Nacional (militar)

DAC - Diretoria de Aeronáutica Civil

GaWC - *Globalization and World Cities Research Network* (Rede de Estudos sobre Globalização e Cidades Mundiais)

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LATI - *Linee Aeree Transcontinentali Italiane*

RIN - Rede de Integração Nacional

SNA - *Social Network Analysis*

TIC - Tecnologias da informação e comunicação

VARIG - Empresa de Viação Aérea Rio Grandense

VASP - Viação Aérea São Paulo

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	p. 11
<b>CAPÍTULO I - AS REDES TÉCNICAS E A CONFIGURAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO</b> .....	p. 15
<b>1. URBANIZAÇÃO E METROPOLIZAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO</b> .....	p.16
<b>2. TRANSFORMAÇÃO DO TERRITÓRIO E AS MODALIDADES DE TRANSPORTE</b> .....	p. 25
2.1. TRANSPORTE FERROVIÁRIO .....	p. 26
2.1.1. As ferrovias e o desenvolvimento das cidades brasileiras ....	p. 27
2.2. TRANSPORTE AÉREO .....	p. 33
<b>CAPÍTULO II - TEORIA DAS REDES</b> .....	p. 41
<b>1. O MEIO TÉCNICO, TERRITÓRIO MANIFESTO DAS REDES</b> .....	p. 41
<b>2. AS REDES E A REDE URBANA</b> .....	p. 47
<b>3. CONCEITOS PARA A INTERPRETAÇÃO DAS REDES</b> .....	p. 52
<b>CAPÍTULO III - ANALISANDO A REDE URBANA BRASILEIRA</b> .....	p. 60
<b>1. METODOLOGIA DA ANÁLISE DE REDE</b> .....	p. 60
<b>2. FLUXOS, REDES, CIDADES E GLOBALIZAÇÃO: ESTUDOS DE REFERÊNCIA</b> .....	p. 63
2.1. REDES “SMALL-WORLD” E “REAL WORLD” .....	p. 63
2.2. “GATEWAY CITIES” .....	p. 66
2.3. REDE AÉREAS .....	p. 68
<b>3. CONFIGURAÇÃO E ANÁLISE DA REDE URBANA BRASILEIRA</b> .....	p. 70
3.1. Série I - Grafos de Degree e Reciprocidade .....	p. 72
3.2. Série II - Grafos de Closeness .....	p. 79
3.3. Série III - Grafos de Betweenness .....	p. 84
3.4. Série IV - Grafos das Redes Egocentradas .....	p. 90
3.5. A totalidade da rede .....	p. 97

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	p. 105
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	p.109
<b>APÊNDICES</b> .....	p. 115
<b>ANEXOS</b> .....	p. 130

## INTRODUÇÃO

Inicialmente o objetivo desta pesquisa era estudar os aeroportos como objeto e sua inserção na cidade. A pesquisa visava a comparação do aeroporto com a ferrovia, como um obstáculo urbano, a relação do objeto aeroporto com seu entorno e suas consequências na dinâmica da cidade. Mas com o desenvolvimento do estudo a pesquisa tomou um caminho diferente, como segue abaixo.

Uma das características da economia globalizada é que a distância geográfica não parece ser um obstáculo para relações econômicas, sociais, políticas e culturais. Enquanto alguns pesquisadores anunciaram que essa negação da distância pode significar o fim da geografia, outros discursos surgiram com a finalidade de descrever o novo traçado geográfico da economia global, a economia em rede (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004, GRAHAM, 1998).

Castells (1999) trabalha o conceito de espaço de fluxos utilizando a lógica de que o espaço não é reflexo da sociedade e sim, sua expressão, ele “é a sociedade”, e que o espaço é tempo cristalizado. Segundo o autor, as relações sociais dão forma, função e sentido social ao espaço, não há sentido em discutir o espaço enquanto conceito.

O conceito de rede leva em consideração a retração do conceito de distância, mas não nega as estruturas geográficas espaciais. Sua lógica e significado contemplam um novo contexto, o espaço de fluxos, que juntos constituem redes globalmente organizadas (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004). Dentro das redes os lugares são caracterizados em fluxos de informações, transações, pessoas e mercadorias, já que eles se distinguem pelos fluxos que passam por eles e não pelo que é fixado dentro deles (ibid.).

Castells (1999, p. 436) afirma que a nossa sociedade está constituída em torno de fluxos, que são a expressão da vida econômica, política e simbólica. Os espaços de fluxos seriam a nova forma espacial que molda a sociedade em rede. Ele o define em uma frase: “O espaço de fluxos é a organização material das práticas sociais de tempo compartilhado que funcionam por meio de fluxos”. Em seguida, o autor explica o termo, assinalando que o espaço de fluxos é constituído por três elementos: impulsos eletrônicos, que carregam as informações; nós ou centros importantes de funções estratégicas, pois, apesar de sua estrutura lógica ser

desprovida de lugar, o espaço de fluxos não o é, e os lugares são organizadores da integração da rede; e a organização espacial das elites gerenciais dominantes, que seriam centros que exercem funções direcionais e articulam o espaço.

Uma economia em rede é organizada por fluxos em escala global. Os nós, que no caso desta pesquisa são os destinos e origens do sistema aeroviário brasileiro, representados ou sobrepostos às capitais dos Estados e à capital federal, são os pontos onde se concentram os recursos que sustentam esses fluxos (aeroviários). Quando um nó perde força ou deixa de existir, outro nó passa a cumprir sua função, e isso se dá devido à alta adaptabilidade da rede (ULTRAMARI; DUARTE, 2007). “O maior ou o menor esforço para que um nó seja substituído determina o conceito de Cidade Globalizada ou de Cidade Global” (ibid.), que serão explorados nos capítulos teóricos.

As relações entre os núcleos urbanos são elementos caracterizadores e fundamentais para a formação de uma rede urbana; assim, o território passa a ser organizado por fluxos de bens, pessoas e informações, dinâmica que fortalece as relações entre as cidades e suas práticas sociais (MOTTA, 2002).

A falta ou abrandamento desses fluxos altera a relação de um nó dentro da rede e impede que mantenha a intensidade de fluxos necessária para uma melhor centralidade na rede. Cidades com menor intensidade de fluxos possuem níveis mais baixos de centralidade na rede urbana, pois esta intensidade determina sua área de influência. O surgimento de sociedades altamente interligadas transforma a nossa percepção do território, pois certas fronteiras deixam de ser percebidas como fronteiras e o mundo se torna “menos regional, menos nacional e mais global” (FERNANDEZ, 2007, p. 39).

Segundo Santos (1997), a reconstituição histórica da rede é fundamental para entender a evolução da totalidade de um lugar e o estudo do estado atual é que vai nos dizer do que ela se constitui, as quantidades e qualidades técnicas. É exatamente este o caminho que foi tomado nesta pesquisa.

O tema de redes é importante visto que demonstra o caráter das relações existentes entre as cidades e não de suas características isoladas, mesmo que esta pesquisa estude algumas características específicas para a compreensão da organização do território em rede, neste caso, os fluxos aeroviários. Dessa maneira, é possível analisar a posição de cada cidade na rede. A rede possui um caráter de

alta adaptabilidade. Nas cidades onde há fluxos mais fortes, há uma tendência maior de que estejam em uma posição mais estável dentro da rede e aquelas que são menos centrais, podem mudar de posição dependendo de suas relações (Ultramari; Duarte, 2007).

Muitos estudos sobre redes urbanas já foram elaborados em diversos países utilizando o fluxo entre aeroportos para análise. Alguns desses, realizados pela Rede de Estudos sobre Globalização e Cidades Mundiais (GaWC, sigla em inglês para Globalization and World Cities Research Network), de fato se mostraram eficientes e satisfatórios para a análise de redes. Há trabalhos como o de E.C. Rossi e P.J. Taylor, um dos estudos explorados nesta dissertação, em que os autores analisam a rede urbana brasileira por meio da concentração e dispersão dos principais bancos em operação no território; desconhece-se, porém, a existência de estudos que tenham utilizado os fluxos aéreos para a construção do traçado e análise da rede urbana brasileira.

O tráfego aéreo foi escolhido como parâmetro para a análise da rede devido à capacidade relativamente rápida que tem de responder à provisão e demanda da sociedade globalizada, e de fornecer um indicador pertinente na busca da avaliação do caráter global das cidades (Witlox; Vereecken; Derudder, 2004). O transporte aéreo é o que atualmente melhor atende às demandas da relação tempo-deslocamento, muito importante para a economia global. Saskia Sassen (1998) salienta o fato de que, assim como os transportes, a economia global é baseada em cidades. Além disso, dados de transportes são organizados, da mesma forma que as redes, por conexões e fluxos (Witlox; Vereecken; Derudder, 2004), o que favorece a sobreposição dos dados aéreos e geográficos para análise.

Levando-se em consideração todos esses aspectos, os objetivos deste estudo são: (a) investigar a correspondência entre os fluxos dos aeroportos brasileiros e a centralidade das cidades onde estes se encontram na rede urbana brasileira, usando como grupo de controle a rede proposta pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) em estudo realizado em 2001; (b) analisar os dados de fluxos aéreos como ferramenta para o traçado da rede urbana; e (c) investigar concordância entre as áreas mais privilegiadas do território nacional durante sua formação e urbanização, identificadas no levantamento histórico, e as cidades de maior centralidade da rede.

Assim, esta dissertação está organizada em três capítulos principais, além da introdução e das considerações finais. O Capítulo I trata da reconstituição histórica dos processos de ocupação territorial e urbanização brasileiros, investigando como as redes técnicas influenciaram a configuração do território e urbanização do país, bem como as influências que as redes anteriores tiveram sobre a formação das redes posteriores. Por exemplo, é abordada neste capítulo, a maneira como a rede ferroviária se entranhou pelo território seguindo a demanda de produção e a população, sendo que, mais tarde, a rede aérea foi influenciada pela mesma demanda, posteriormente seguindo o seu caminho evolutivo devido a suas características técnicas. Mesmo assim, a configuração dessa rede aérea revela muito claramente a influência da ocupação do território para sua formação. A rede rodoviária não foi utilizada neste estudo porque não apresenta relação direta com a formação e as características da rede estudada, sendo que já estão consolidadas por todo o território de forma mais homogênea e suas dinâmicas mais fixas não se alteram com a fluidez com que as ligações aeroviárias têm a liberdade de fazer.

No capítulo II há primeiramente uma contextualização do meio onde a realidade das redes acontece, em que se fala do tempo e do espaço, seguida de uma discussão sobre as redes e a rede urbana, e dos conceitos que distinguem as redes, bem como as características e os conceitos utilizados na análise da rede urbana brasileira.

O capítulo III engloba a análise do traçado geográfico da rede urbana brasileira por meio da análise de fluxos aéreos que denunciam a rede brasileira, aqui chamada de “rede urbana” (MOTTA, 2002), cidades que se relacionam por meio da troca dos diversos fluxos. São analisados de acordo com os dados fornecidos pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), como os fluxos de passageiros e número de conexões. Com esses dados foram elaborados grafos sobrepostos ao mapa do Brasil, demonstrando como se configura essa rede no decorrer dos períodos de 1973, 1980, 1992, 2000 e 2008, e foi formulada a análise da variação na configuração da rede ao decorrer desses períodos.

Finalmente, nas considerações finais são retomados os temas mais importantes para a construção e análise das redes, considerando a pesquisa realizada durante o andamento deste estudo, e indicados as limitações e os caminhos para pesquisas futuras.

## **CAPÍTULO I - AS REDES TÉCNICAS E A CONFIGURAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO**

A reconstituição histórica da formação de um território é fundamental para entender a maneira como o espaço se transforma ao longo do tempo, influenciado por complexos aspectos próprios da organização da sociedade. Dentre esses aspectos, arranjos tecnológicos, em especial de transporte e comunicação, representam forças significativas na determinação de lógicas de organização territorial, muitas vezes pelo próprio estabelecimento das redes técnicas que os suportam. A ocupação do território brasileiro se deu de maneira heterogênea, fato que influencia as dinâmicas territoriais até a atualidade.

Duas redes técnicas foram exploradas: a rede de transporte ferroviário e a rede de transporte aéreo. As razões de haver escolhido essas duas modalidades reside nos seguintes fatos: a primeira é uma rede que surgiu seguindo o crescimento da demanda por um meio mais eficiente para o escoamento da produção agrícola, tendo influenciado o crescimento econômico e populacional dos locais por onde passava; a segunda, mais recente, livre de estruturas fixas como os trilhos do trem, possui a capacidade de adaptar suas rotas e alterar seus fluxos de acordo com as novas demandas, característica que se assemelha com o conceito de adaptabilidade das redes conceituais.

A rede rodoviária não foi estudada nesta pesquisa porque já se encontra em estado de maior consolidação e de forma mais homogênea por todo o território e, além disso, não apresenta as características de fluidez e readaptação que a rede aeroviária apresenta. Por esse motivo não foi necessária a sua inclusão neste capítulo, suas dinâmicas, por serem fixas à sua infraestrutura, não apresentam a facilidade de alteração dos fluxos com que as ligações aeroviárias.



## 1. URBANIZAÇÃO E METROPOLIZAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO

A urbanização brasileira se inicia a partir do século XVIII quando os fazendeiros e senhores de engenho passam a residir nas cidades, visitando suas propriedades apenas no momento do corte e da moenda da cana. Apenas no século XIX é que a urbanização passa a acontecer com maior intensidade, e ainda, mais um século depois é que ela acontece de maneira mais parecida com a urbanização que conhecemos hoje (SANTOS, 1996). O Brasil alcançou no final do século XX a urbanização generalizada<sup>1</sup> da sociedade e do território, mas, antes disso, foi extremamente seletiva atingindo convenientemente a área litorânea (ibid.) e posteriormente privilegiando as regiões mais desenvolvidas econômica e tecnicamente.

Desde a revolução urbana brasileira, consecutiva à revolução demográfica dos anos 50, tivemos, primeiro, uma urbanização aglomerada, com o aumento do número – e da população respectiva – dos núcleos com mais de 20.000 habitantes e, em seguida, uma urbanização concentrada, com a multiplicação de cidades de tamanho intermédio, para alcançarmos, depois, o estágio da metropolização, com o aumento considerável do número de cidades milionárias e de grandes cidades médias (em torno de meio milhão de habitantes) (SANTOS, 1996, p. 69).

Além do crescimento das metrópoles, verifica-se ao mesmo tempo o crescimento de cidades de porte intermediário, devido ao fortalecimento do poder local, por meio de uma maior participação social, alcançado com a Constituição de 1988. Cabe ainda ressaltar que o crescimento da população urbana destaca-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste. A metropolização e a desmetropolização (diminuição dos fluxos de pessoas e indústrias para os grandes centros, e aumento para cidades de pequeno e médio porte) são fenômenos que se dão simultaneamente no território brasileiro (ver gráfico 1, na página 24, para entender melhor a dinâmica dos fatos históricos apresentados aqui).

Segundo Milton Santos, em 1900 havia apenas quatro cidades com mais de cem mil habitantes: Rio de Janeiro com 691.565, São Paulo com 239.820, Salvador com 205.813 e Recife com 113.106; havia ainda Belém, chegando perto dessa cifra

---

<sup>1</sup> Pode-se pensar a ideia de "urbanização generalizada", a partir da noção de uma sociedade completamente industrializada (a partir do século XIX), principalmente, em processos de organização do território e relações sociais, quando fica difícil identificar o limite entre aquilo que é natural e aquilo que é artificial (SANTOS, 1994), quando a maior parte da população vive em cidades, ou ainda quando a vida urbana "dita" ou influencia diretamente a economia, a vida política, a vida social e cultural e, conseqüentemente, a organização do espaço (LEFEBVRE, 1991; ULTRAMARI e FIRMINO, 2010).

com 96.560 habitantes. “Com mais de 50.000 residentes ou perto disso estavam cinco capitais: Porto Alegre: 73.674; Niterói: 53.433; Manaus: 50.300; Curitiba: 49.755; Fortaleza: 96.560” (SANTOS, 1996, p. 21).

A definição do território depende de diversos fatores, assim como as questões político-administrativas, sendo assim, essas questões se tornam importantes para o entendimento das relações de dependência e interação entre as cidades (LIBARDI, 2009). Alguns fatos históricos, brevemente explorados abaixo, influenciaram na maneira como o território brasileiro se desenvolveu.

(...) a partir da segunda metade do século XIX, quando, a partir da produção de café, o Estado de São Paulo se torna pólo dinâmico de vasta área que abrange os estados mais ao sul (...). De um lado, a implantação das estradas de ferro, a melhoria dos portos, a criação de meios de comunicação atribuem uma nova fluidez potencial a essa parte do território brasileiro. De outro lado, é aí também onde se instalam sob os influxos do comércio internacional, formas capitalistas de produção, trabalho, intercâmbio, consumo, que vão tornar efetiva aquela fluidez. Trata-se, porém, de uma integração limitada, do espaço e do mercado, de que apenas participa uma parcela do território nacional. (...) É com base nessa nova dinâmica que o processo de industrialização se desenvolve, atribuindo a dianteira a essa região, e sobretudo ao seu pólo dinâmico, o Estado de São Paulo. Está aí a semente de uma situação de polarização que iria prosseguir ao longo do tempo, ainda que em cada período se apresente segundo uma forma particular. (SANTOS, 1996, pp. 26-27)

Após os anos 1950, a industrialização impulsiona a urbanização em todo o território nacional, ainda que privilegiando as regiões Sudeste e Sul, levando a um crescimento demográfico das cidades de portes médio<sup>2</sup> e grande e das capitais, ou seja, aquelas que foram convenientemente privilegiadas econômica e tecnologicamente. Entre 1940 e 1980, a população passa de predominantemente rural para urbana; entre 1960 e 1980 a população vivendo em cidades aumenta em quase 50 milhões de habitantes (SANTOS, 1996).

Esse período duraria até fins dos anos 60. O golpe de estado de 1964 todavia aparece como um marco, pois foi o movimento militar que criou condições de uma rápida integração do País a um movimento de internacionalização que aparecia como irresistível, em escala mundial. (...) A população aumentada, a classe média ampliada, a sedução dos pobres por um consumo diversificado e ajudado por sistemas extensivos de crédito, servem como impulso à expansão industrial. (SANTOS, 1996, p. 36)

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, o início da ditadura militar e os progressos sanitários, há um forte crescimento demográfico que impulsiona a

---

<sup>2</sup> A noção de porte das cidades varia ao longo da história. No contexto apresentado aqui, Santos esclarece algumas diferenças: “O que chamávamos de cidade média em 1940/50, naturalmente não é a cidade média dos anos 1970/80. No primeiro momento, uma cidade com mais de 20.000 habitantes poderia ser classificada como média, mas, hoje, para ser cidade média uma aglomeração deve ter a população em torno dos 100.000 habitantes”... (SANTOS, 1996, pp. 70-71).

urbanização, “resultado de uma natalidade elevada e de uma mortalidade em descenso” e da “melhoria relativa nos padrões de vida” decorrentes da própria urbanização (SANTOS, 1996, p. 31). É também no período da ditadura que se inicia a integração do território nacional por meio das estradas de ferro e da construção de rodovias.

Essa integração do território estaria evoluindo para uma rede de transportes mais complexa a fim de atender as demandas de maior fluidez para a circulação da crescente população.

“Todo meio urbano, bem como as relações sociais nele estabelecidas, acontece por meio de redes, ou seja, é característica de toda sociedade se organizar em rede” (LIBARDI, 2009, p. 13).

Pode-se dizer que com o desenvolvimento dos sistemas de transporte, das formas de produção não material (saúde, educação, lazer, informação) e a modernização dos sistemas de telecomunicação, estavam construídas as bases para a fluidez do território em concordância às definições de Castells acerca dos espaços de fluxos. “O espaço torna-se fluido, permitindo que os fatores de produção, o trabalho, os produtos, as mercadorias, o capital, passem a ter uma grande mobilidade”. (SANTOS, 1996, pp. 38-39)

Leão (2009) cita alguns autores<sup>3</sup> a fim de concluir que a construção do ambiente constitui uma adaptação feita pelo ser humano que transforma a paisagem de acordo com o seu próprio interesse. Notam-se, assim, as diferenças entre cada região e seu entorno, a paisagem como “projeção cultural” (ibid.).

O território brasileiro, então, possui uma “região concentrada” onde há uma maior concentração de funções, maior modernização e maior parte dos capitais, tecnologias e modelos de organização que nas outras regiões do país; trata-se da Região Sul e dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Formam-se novas regionalidades, independentes das regiões geográficas, definidas pela divisão territorial do trabalho e especialização territorial, geradoras de circulação “frenética” entre esses espaços. Segundo Milton Santos (1996), cria um círculo vicioso, no qual quanto maior a circulação e o movimento entre essas regiões concentradas, maior a divisão e especialização do trabalho, atrelada a uma “preditização do território, dando uma nova configuração ao espaço e à rede urbana (GAMA, 1983, p. 50).

A uma grande centralidade corresponde um maior alcance, isto é, uma maior área de mercado possível, enquanto a uma fraca centralidade

---

<sup>3</sup> Arantes, A.A.; Cosgrove, E. e Daniels, S.

corresponderá um menor número de funções, funções de características banais e, um menor alcance. Esta diferença de importância na centralidade, no número e natureza das funções e na extensão da área de influência do lugar central traduz uma hierarquização de lugares, de funções e de áreas". (GAMA, 1983, p. 50)

Assim, acontece uma ocupação periférica do território brasileiro resultante também do processo de colonização e posteriormente da influência do próprio mercado e agentes hegemônicos da economia (SANTOS, 1996). O país estaria dividido entre duas grandes regiões: "regiões com grande conteúdo do saber (nos objetos, nas instituições e empresas, nas pessoas) e regiões desprovidas dessa qualidade fundamental em nossa época; entre regiões do mandar e regiões do fazer" (SANTOS 1996, p. 47).

Ampliando a escala, pode-se perceber um exemplo desses espaços concentrados refletindo também em escalas regionais. Conforme Libardi (2009), o Estado do Paraná apresentou por diversos momentos territórios desconexos de suas porções administrativas "que ao longo do tempo estruturaram o estado tal qual se depara atualmente" (ibid., p. 16). A autora ainda destaca a relação que existe entre território e poder, político ou econômico, e a influência exercida por territórios com maior concentração de poder.

Esse período de hegemonia de poucas regiões consagra a redistribuição das classes médias e dos pobres no território, sendo que as cidades maiores, por terem geralmente mais capacidade econômica e espacial, acolhem principalmente a população pobre, enquanto as cidades de porte médio acolhem em maior parte a população de classe média e, cada vez mais, pessoas letradas, "indispensáveis a uma produção material, industrial e agrícola, que se intelectualiza" (SANTOS, 1996, pp. 54-55). Assim, observa-se um fenômeno de metropolização e desmetropolização simultaneamente, pois as cidades grandes e as cidades médias crescem demograficamente durante o mesmo período, "por causa em grande parte do jogo dialético entre a criação de riqueza e de pobreza sobre o mesmo território" (ibid.). Observa-se uma certa *involução metropolitana*, pois a absorção de um número muito grande de pobres pela metrópole faz com que apareça um "caldo de cultura" que acarretam, nas grandes cidades, "formas econômicas menos modernas, dotadas de menor dinamismo e com menor peso na contabilidade estatística do crescimento econômico" (ibid.).

Na década de 1950 já estava iniciado um processo de conurbação em torno das principais capitais brasileiras, e, apesar de ainda não existir uma legislação

específica para a administração dessas regiões metropolitanas, já havia consórcios entre algumas cidades para administrar as questões político-administrativas comuns. Porém, a regulação federal só aconteceu após a promulgação da Constituição de 1967, quando se deu início ao debate para a definição de juízos e delimitações para a organização e administração das regiões metropolitanas. Mas somente em 1973 ocorreu a regulação das regiões metropolitanas<sup>4</sup> com a promulgação de uma lei complementar, ficando então institucionalizadas as regiões metropolitanas de São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza (ROLNIK; SOMEKH, 2000), sendo que atualmente o Rio de Janeiro também conta com uma região metropolitana. Mas o “fenômeno da metropolização vai muito além da denominação legal;” essas regiões foram “criadas por lei para atender critérios certamente válidos, de um ponto de vista oficial, à época de sua fundação” (SANTOS, 1996, p. 75).

Com a consolidação do parque industrial na década de 1970, as indústrias tendiam a se aglomerar em cidades que possuíam “economias de escala, economias de localização e economias de urbanização” (ANDRADE; SANTOS; SERRA, 2001, p. 132). Assim é possível identificar o porquê da concentração da população em áreas metropolitanas (ibid.). A criação das regiões metropolitanas em 1973 “respondeu aos anseios que vinham desde a década de 60, porém sob a ótica do regime autoritário, elegendo-se a cidade como problemática, que deveria ser racionalizada e padronizada para fins de sua apropriação seletiva” (ROLNIK; SOMEKH, 2000).

Para Rolnik e Somekh (2000, p. 86), a crise fiscal da década de 1980 trouxe uma certa carência de investimentos públicos federais nas Regiões Metropolitanas e, com a valorização dos governos locais possibilitada pela Constituição de 1988, as áreas metropolitanas “são assim relegadas a um plano secundário ou até mesmo extintas”.

A Constituição de 1988 representou, para os governos locais, um significativo aumento de suas participações na receita fiscal. (...) Em países em processo de (re)democratização – como era a situação da maioria da América Latina –, a descentralização passou a ser entendida enquanto

---

<sup>4</sup> Santos introduz o significado de Regiões Metropolitanas: “As atuais Regiões Metropolitanas têm como pontos comuns dois elementos essenciais: a) são formadas por mais de um município, com o município núcleo – que lhes dá o nome- representando uma área bem maior que as demais; b) são objeto de programas especiais, levados adiante por organismos regionais especialmente criados, com utilização de normas e de recursos em boa parte federais. São, na verdade, regiões de planejamento, onde, todavia, o que é feito não atende à problemática geral da área, limitando-se a aspectos setoriais” (SANTOS 1996, p. 75-76).

dimensão essencial para se superar o regime autoritário anterior (ROLNIK; SOMEKH, 2000, p. 83).

A constituição de 1988 fortaleceu os poderes locais, algo que não acontecia durante períodos anteriores da história brasileira, assim, houve mais oportunidades e criou-se maior conveniência e espaço para possibilitar o crescimento das cidades de porte médio.

Certamente que no interior desse amplo estrato representativo das cidades médias (entre 50 mil e 500 mil habitantes) reúnem-se centros com distintos níveis de complexidade em suas estruturas produtivas e/ou dinâmicas de crescimento populacional. (ANDRADE; SANTOS; SERRA, 2001, p. 134)

Já Santos (1996, p. 81) leva em consideração que a maior desagregação da população urbana “segundo o tamanho dos aglomerados” leva a crer que há simultaneamente ao crescimento das maiores cidades do país, “um *fenômeno de desmetropolização*<sup>5</sup>, definida como a repartição com outros grandes núcleos de novos contingentes de população urbana”. Santos (1996, p. 83) ainda destaca que paralelamente ao crescimento das grandes aglomerações acontece “o aumento do número das cidades intermediárias e das respectivas populações,” e questiona se há realmente uma desmetropolização ou se simplesmente acontece uma expansão da metropolização paralelamente à “chegada de novas aglomerações à categoria de cidade grande e de cidade intermediária”.

Os dados do último recenseamento geral do Brasil parecem confirmar a tendência ao movimento que os anos 70 já vinham registrando, com o aumento do número de cidades médias, mas sobretudo de grandes cidades médias. Os municípios com população entre 200.000 e 500.000 habitantes passam de 33 a 85, aqueles com mais de 500.000 têm seu número aumentado de catorze para 25, enquanto as aglomerações milionárias são doze em 1991 (eram dez em 1980). (...) Havia, em 1980, apenas quatro cidades com mais de meio milhão de habitantes fora das nove Regiões Metropolitanas. Elas são nove em 1991. (Santos, 1996, p. 86)

Esses dados demonstram que ao mesmo tempo em que acontece a metropolização, há também um crescimento das cidades de porte médio.

Com o fim da segunda guerra mundial, a integração do espaço brasileiro e a modernização capitalista ensejam, em primeiro lugar, uma difusão social e geográfica do consumo em suas diversas modalidades e, posteriormente, a desconcentração da produção moderna, tanto agrícola quanto industrial (SANTOS, 1996, p. 89).

Apesar dessa desconcentração, a integração do território brasileiro favorece uma certa concentração econômica e geográfica de bens intelectuais e materiais,

---

<sup>5</sup> Grifo meu.

das formas de trabalho intelectualizadas e de processos de produção e de sua circulação privilegiando as regiões mais desenvolvidas (SANTOS, 1996).

A figura 1 evidencia como se dava a distribuição das cidades no território brasileiro (com reflexos até os dias de hoje), e os locais de maior concentração das grandes metrópoles e das cidades médias. É importante notar que a população está mais concentrada nas áreas litorâneas do Nordeste, no Sudeste e no Sul, onde também se concentram a maior parte das cidades de porte médio e regiões metropolitanas.

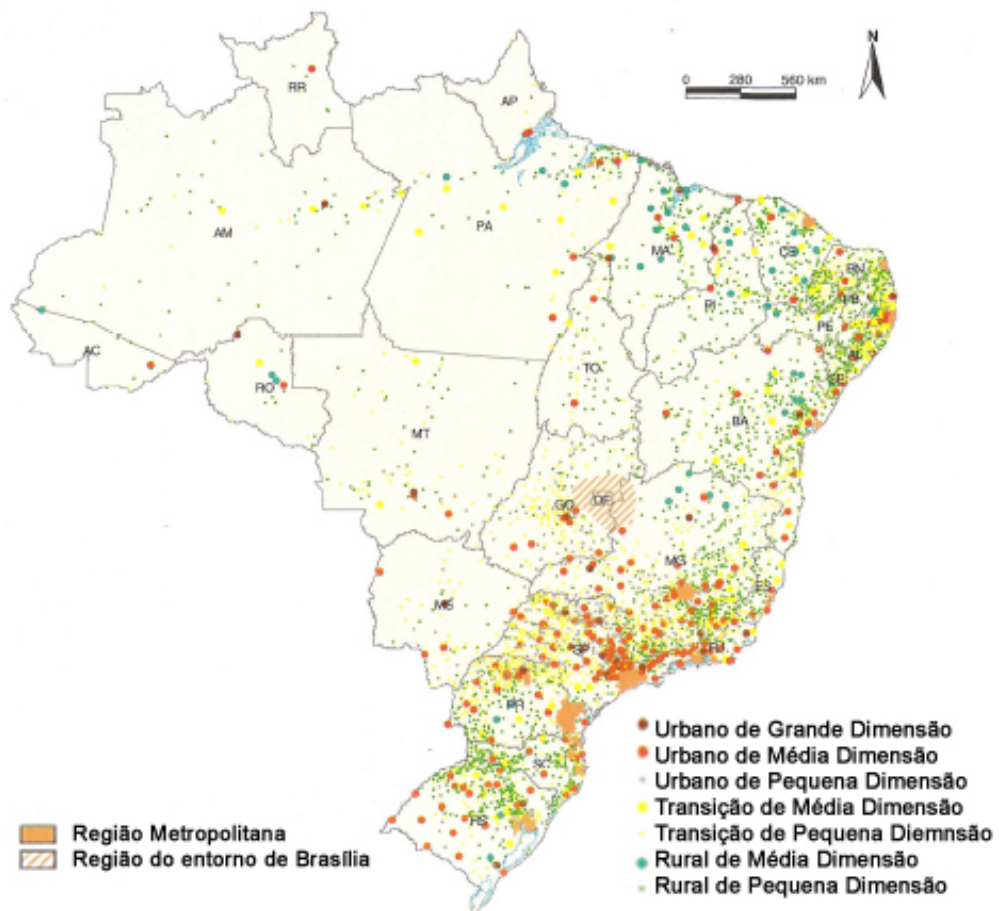


Figura 1 - Regiões Metropolitanas e tipologias dos municípios em 1998.  
Fonte: (IPEA, IBGE, UNICAMP, 2001).

Santos (1996) divide a história brasileira em quatro momentos em relação ao papel e à importância das metrópoles:

1º - Quando as metrópoles eram ilhadas, sem facilidade de comunicação e suas zonas de influências eram limitadas a uma pequena parte do território;

2º - Quando se iniciam os esforços para uma integração territorial, ainda que esta estivesse limitada apenas nas regiões Sul e Sudeste;

3º - Com a constituição do mercado nacional integrado;

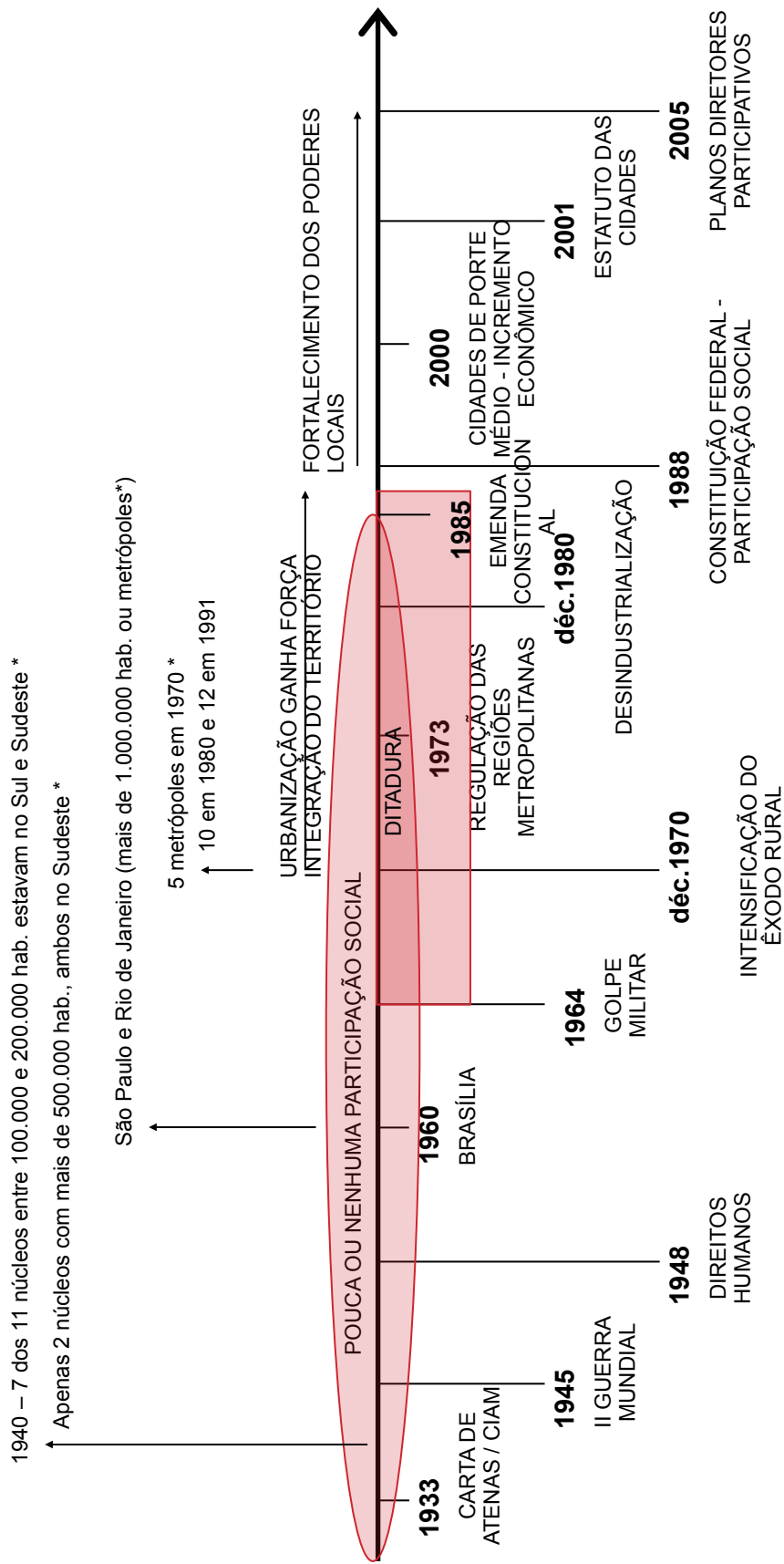
4º - Com o ajustamento do mercado nacional, que primeiro passa por uma expansão e depois por uma crise, este mercado é único, porém, segmentado e hierarquizado por empresas hegemônicas nacionais e estrangeiras.

Como visto, a metropolização e a desmetropolização são fenômenos que se dão simultaneamente e de forma heterogênea pelo território brasileiro, “uma vez que são diferentes os graus de desenvolvimento e de ocupação prévia das diversas regiões, pois estas são diferenças alcançadas pela expansão da fronteira agrícola e pelas migrações interregionais” (SANTOS, 1996, p. 31). Além desses fenômenos, nota-se o que se poderia chamar de *involução* metropolitana e um simultâneo crescimento das cidades de porte médio, sendo que as cidades maiores por sua capacidade tendem a absorver uma população mais pobre, enquanto as cidades médias absorvem um número maior de população de classe média.

No Brasil industrial as grandes cidades eram muito parecidas entre elas devido ao tipo de produtos que manufaturavam, mas, atualmente, com as novas tecnologias, a comunicação avançada e a mobilidade extremamente facilitada, é possível haver trocas de informações, relações e produtos, não sendo necessária a fabricação de tudo em um mesmo local. Assim, as cidades se tornaram mais especializadas e distintas umas das outras, não importando se são cidades médias ou se são metrópoles (SANTOS, 1996).

Como mencionado anteriormente, o gráfico 1, a seguir, ilustra de forma resumida os principais fatos históricos que influenciaram a organização recente do território brasileiro ao longo do século XX e início do século XXI.





\* Milton Santos, 1996, p. 74)

Gráfico 1 - Linha do tempo  
Resumo dos fatos históricos que influenciaram a formação do território



## 2. TRANSFORMAÇÃO DO TERRITÓRIO E AS MODALIDADES DE TRANSPORTE

O processo de urbanização brasileiro contou com grande influência das redes técnicas. A rede de transporte ferroviário é a que mais influenciou a ocupação do território após o início da urbanização e o crescimento das cidades em número e dimensão. A economia agrícola garantiu a inserção de grande parte do território paulista nos circuitos comerciais mediante a racionalização do território por meio das ferrovias, como será visto a seguir (PUPIM, 2008).

Ao observar os mapas abaixo, não é difícil pensar que a rede ferroviária teve alguma influência no processo de urbanização brasileira. Configuração que perdura até os dias de hoje, quando se analisa o mapa do transporte ferroviário lado a lado com o mapa da densidade demográfica, nota-se que a malha ferroviária coincide com a área onde há maior densidade demográfica. Não se pode afirmar que a rede técnica é, isoladamente, conformadora do território, mas que reflete muitas de suas características econômicas, políticas, sociais e culturais. Assim, quando se afirma que a rede ferroviária influenciou a ocupação do território, aponta-se essencialmente, para a importância de se compreender a complexidade da formação e organização dessa rede, histórica e socialmente construída.

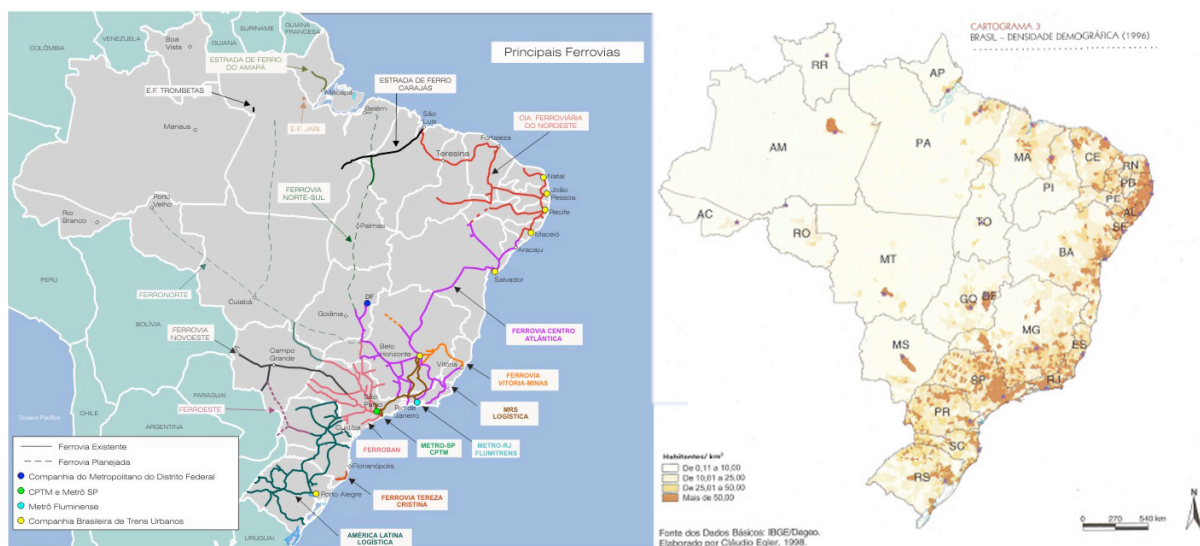


Figura 2 - A malha ferroviária e a densidade demográfica.

Fontes: mapa do lado direito: Principais ferrovias, em <http://www.transportes.gov.br/bit/mapas/mapclick/ferro/mapferr.htm> (sem data da composição do mapa, assume-se que seja a malha atual); mapa do lado esquerdo: Densidade demográfica - 1996, em (IPEA, IBGE, UNICAMP, 2001).

O processo e o crescimento da urbanização do território interligados com outros fenômenos como a metropolização, o incremento econômico das cidades médias e o surgimento de novos meios de transporte que facilitaram a mobilidade e integração territorial, são discutidos nas páginas que se seguem para possibilitar a futura análise da rede urbana brasileira, objeto desta dissertação, que será desenvolvida no capítulo correspondente.

## 2.1. TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Com técnica de metalurgia avançada, a Europa foi pioneira na adoção do sistema de transporte ferroviário, principalmente a Inglaterra, que muito influenciou o uso do sistema no Brasil, França, Alemanha e Bélgica, além dos Estados Unidos, que utilizou esse sistema na mesma época.

No Brasil, o interesse em investir em novas tecnologias que mais tarde possibilitassem o melhor escoamento da produção interna para os portos de exportação se manifestou com a chegada da corte portuguesa. O Brasil recebeu posteriormente muitos investimentos e influências de companhias estrangeiras, que tinham interesse em comercializar suas avançadas estruturas metálicas aos países que não possuíam uma indústria metalúrgica significativa.

Nos fins do século XVIII a Europa já possuía uma indústria metalúrgica avançada, mas foi no início do século XIX, devido à Revolução Industrial, que a tecnologia mais se desenvolveu contiguamente à crescente demanda por sua utilização em estradas de ferro.

O desenvolvimento ferroviário teve seu impulso na terceira década do século XIX na Europa e nos Estados Unidos, e passou a ter maior vigor a partir de meados do século, apresentando um fenomenal crescimento. Foi responsável por vultuosas transformações em todo o sistema de transporte, assim como na vida das cidades, influenciando a configuração de territórios inteiros em vários países e alterando a relação com o meio natural (KÜHL, 1998, p. 58).

Kühl (1998, p. 58) indica em seu estudo que o transporte ferroviário teve início em 1830, data da inauguração da linha férrea que ligava Liverpool e Manchester percorrida por uma locomotiva a vapor, mesmo ano em que foi

inaugurada nos Estados Unidos uma linha entre Baltimore e Ohio. Indica ainda que no período entre 1860 e 1886 houve uma considerável expansão da rede ferroviária nos países pioneiros, sendo que, em alguns casos, a quilometragem das ferrovias chegou a “quadruplicar ou mesmo crescer dez vezes” (ibid.).

Com o sistema funcionando a todo vapor, e com a chegada de novas e mais avançadas tecnologias, a Europa iria perder parte de sua malha ferroviária e abandonar parte de suas ferrovias. O fim da Segunda Guerra mundial ainda facilitou o processo de abandono de algumas áreas destruídas.

A substituição do vapor como meio propulsor, o abandono ou desintegração de grande parte das linhas com a Segunda Guerra Mundial e, no pós-guerra, a perda gradual de seu lugar como meio de transporte mais racional, rápido e eficiente para o automóvel e o avião, foram fatores que levaram as ferrovias a um lento declínio (KÜHL, 1998, p. 66).

Ainda assim, países como a Grã-Bretanha, França, Alemanha e Bélgica, que se destacavam entre os produtores, encontraram mercado para os produtos de sua desenvolvida indústria da arquitetura do ferro. Passaram a exportar peças metálicas e até edifícios completos para países ainda pobres na indústria metalúrgica ou em mão de obra qualificada, principalmente para a América Latina. Nota-se que esses edifícios poderiam ser facilmente montados ou reposicionados já que eram acompanhados de instruções e ilustrações para auxiliar a montagem.

### **2.1.1. As ferrovias e o desenvolvimento das cidades brasileiras**

Em 1808, quando a corte portuguesa veio ao Brasil se refugiando de Napoleão, foi decretada a “Abertura dos Portos às Nações Amigas”, com a qual o isolamento comercial da colônia foi rompido. A Inglaterra, afetada pelo “Bloqueio Continental”, viu no Brasil a oportunidade de se recuperar e passou a exportar seus produtos industrializados e a importar nosso açúcar e algodão. Somente na metade do século XIX é que o Brasil passou a comercializar com outros países como a Alemanha, Bélgica e França. Esses fatos contribuíram para que houvesse um esforço na modernização local, desde o desenvolvimento da educação, da imprensa e do comércio, até a vinda de profissionais qualificados, e junto deles, novas tecnologias (KÜHL, 1998).

A economia do Brasil colônia, baseada principalmente na agricultura, pecuária e mineração passou a se expandir e surgiu a necessidade de levar em maior escala as riquezas produzidas no interior do país para os portos.

As primeiras companhias ferroviárias que surgiram eram geralmente privadas e ligavam as regiões produtoras dos principais produtos agrícolas do Brasil aos portos para a exportação. (KÜHL, 1998)

Assim também ocorreu com as estradas São Paulo Railway, Central do Brasil e Leopoldina. As cidades cresciam e adquiriam maior importância como “centro comercial, político, financeiro, bancário, cultural”, e, assim, surgia a “necessidade de serem feitas melhorias na infra-estrutura e, também, instalações de equipamentos urbanos”. (KÜHL, 1998, p. 82)

A mudança de direção dos caminhos de oeste-leste para leste-oeste e norte-sul, orientando-se em direção aos mercados consumidores, coincidiu com o nascimento da indústria nacional e com a passagem da era do açúcar, do café e do algodão para a da policultura. Foi esse o caso das estradas Mogiana e Paulista, em São Paulo, e da estrada Santa Maria a Itararé. (WICKERT, 2002, p. 30)

O Brasil, como outras colônias na América Latina, não possuía uma indústria metalúrgica ou de tecnologia ferroviária, havia apenas alguns ateliês que forjavam pequenas peças, portanto a participação de empresas internacionais na construção e administração das linhas ferroviárias era necessária e frequente. Por seu pioneirismo, a Inglaterra dominava amplamente o mercado de exportação de edifícios pré-fabricados e peças forjadas em ferro, e os “intercâmbios durante as exposições internacionais favoreceram igualmente a divulgação e comercialização da arquitetura do ferro na América Latina” (KÜHL, 1998, p. 82). Com a frequente necessidade de construir rapidamente e a falta de qualificação da mão de obra, muitas vezes utilizavam-se esses edifícios pré-fabricados, como aconteceu em Porto Alegre, São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Fortaleza, Belém e Manaus.

A expectativa de enriquecimento comercial criada pelo ferroviarismo incentivou tanto os governos quanto os empreendedores, e, devido à euforia dos primeiros tempos, má planificação, prevalência de interesses políticos, ausência de planejamento e de estudos de viabilidade, diversas linhas e ramais ferroviários não obtiveram resultados positivos, e atuaram sempre deficitárias. (WICKERT, 2002, p. 29)

Esse entusiasmo que levou a alguns casos brasileiros de insucesso é decorrente da pressa em que se encontravam os interessados na expansão da rede ferroviária, que quase sempre valorizavam mais interesses políticos e especulativos do que o próprio desenvolvimento das regiões que sustentariam a atividade ferroviária e os benefícios que esta poderia trazer para a população. Mas a

conveniência mais evidente nesse crescimento, apontado por Wickert (2002), era proteger os interesses nacionais, pois o Brasil até então “possuía uma intensa rede urbana na costa, em oposição aos grandes vazios da área central”, e a rede ferroviária, além de alavancar o crescimento econômico, “poderia atuar como um poderoso sistema de defesa e garantia do território” (ibid., p. 29).

Um dos locais onde as ferrovias mais se expandiram para o interior do território brasileiro, além das áreas litorâneas, foi o território paulista, que será usado como exemplo da implantação da ferrovia em direção ao interior do território. A economia cafeeira foi a grande responsável pela modernização, integração e conquista do território paulista (PUPIM, 2008). Foi por consequência do crescimento dessa economia que houve interesse em construir estradas de ferro, mesmo que ainda não se buscasse a integração nacional, apenas a facilidade de escoamento da produção (ibid).

A cultura do café, iniciada no Estado de São Paulo, buscando novos territórios para expandir, avançou sobre as terras do Estado do Paraná. São Paulo possuía a demanda pelo transporte para o escoamento de sua produção e levou o desenvolvimento com os investimentos de capital e tecnologia ingleses para seus arredores (LIBARDI, 2009). A polarização de São Paulo e suas ligações viárias foram fundamentais para o desenvolvimento e colonização de parte dos territórios vizinhos, como o norte do Estado do PR, por exemplo.

Como se apresenta em Kühn (1998, p. 81), o responsável pelo primeiro trecho de ferrovias do país foi Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá (título que recebeu na ocasião), e, “apesar das primeiras leis versando sobre a construção de ferrovias no país serem de 1835”, a linha que ligava o Porto de Mauá até a estação de Frágoso foi construída apenas em 1854, com a intenção de ser expandida posteriormente.

Segundo Wickert (2002), os investimentos em linhas férreas foram pequenos até a década de 1870, com apenas 735 km construídos; a rede ferroviária brasileira só passou a crescer mais rapidamente a partir daí até a década 1890, quando chegou a 9.830 Km, manteve o crescimento até a década de 1930, com 32.334 km, e a partir daí cresceu pouco até que se estagnou na década de 1960.

A ferrovia paranaense, ligando o principal porto do Estado, Paranaguá, à capital, Curitiba, e às cidades do interior, é uma obra prima da engenharia, transpondo a serra sem o auxílio de cremalheiras ou cabos, mas através de suportes, pontes, túneis e inúmeras curvas. Existem dezessete túneis na estrada, no total, serra acima. A Estrada de Ferro Paraná foi construída por

uma companhia francesa e abriu ao tráfego em 1883. Encontra-se agora sob administração suíça e está estendendo seus trilhos muito adentro no interior do Estado. Grande parte da erva mate do Paraná é embarcada por essa via para o porto marítimo de Paranaguá. (WRIGHT, 1901 Apud KÜHL, 1998)

Esse trecho de Marie Robinson Wright ilustra as situações descritas acima, desde o avanço que a tecnologia ferroviária representava, tanto em termos de tecnologia de transporte quanto como um modelo arquitetônico, até a importância da presença de empresas estrangeiras na implantação das ferrovias e a influência dessa rede de transporte que ia tomando forma para desenvolvimento das cidades.

Cabe lembrar que a expansão ferroviária não foi responsável pelo surgimento de núcleos urbanos no interior do Estado de São Paulo, que já possuía algumas Vilas e freguesias, mas estas tiveram o crescimento e desenvolvimento acelerados com a implantação das ferrovias (PUPIM, 2008).

O Estado de Minas Gerais, com a corrida pelo ouro, foi parte importante da história da ocupação do território favorecida pelas ferrovias, pois “abriu espaço para a busca de alimentos e animais de carga”, influenciando no desenvolvimento do Estado do Rio Grande do Sul, com uma rota que o ligava a Curitiba e São Paulo (LIBARDI, 2009, p. 24).

Com a expansão dessa rede ferroviária, aumentava a necessidade de construir mais estações de parada nas cidades e entre elas, tanto para carga quanto para passageiros, “e nos centros urbanos mais importantes começaram a surgir estações de grande porte”, que eram “formadas por dois elementos essenciais: o edifício para passageiros e administração, normalmente de alvenaria de pedra ou tijolos e a cobertura das plataformas, geralmente metálica” (KÜHL, 1998, p. 59).

As ferrovias acarretaram ainda a construção de armazéns, depósitos e oficinas de locomotivas, etc.. Essas edificações deviam responder a programas e exigências até então desconhecidos, reunindo em um conjunto de edifícios funções bastante diversas entre si, além de ter que resolver todas as questões referentes à circulação de passageiros e mercadorias (KÜHL, 1998, p. 58).

Nota-se como a estação influenciou a paisagem da cidade; onde ela fosse implantada, tudo giraria a seu redor. Ela possuía o poder de alterar o sentido e o desenho das ruas, o tipo de ocupação que ocorreria ao seu redor, surgiam hotéis, comércio e todo tipo de atividades relacionadas a esse ícone que a estação se tornou na cidade. “A estação assumiu, por vezes, o papel de porta da cidade, sendo esse aspecto refletido no emprego reiterado do tema do pórtico e do arco do triunfo na composição de várias delas” (KÜHL, 1998, p. 61).



O município de São Paulo possuía população de 240 mil habitantes até o início do século XX, de 1940 a 1960 houve um movimento grande de migrações internas levando a São Paulo pessoas de muitas regiões do país, atraídas pela forte industrialização que ocorria na cidade (PERDIGÃO; FREITAS; BRUNA, 2003).

Antes do advento da ferrovia em São Paulo, os principais caminhos para acessar a cidade se davam da seguinte forma: duas estradas ao sul, uma para o litoral e outra para Santo Amaro; três estradas a oeste, para Sorocaba, para Itu e para Jundiaí; ao norte havia uma estrada para Minas Gerais; e a leste ficava a estrada que levava até as cidades do Vale do Paraíba e à cidade do Rio de Janeiro. Essa rede viária, que ajudou a definir a ocupação do território paulistano, teve uso predominante até a chegada da ferrovia (SIMÕES, 2004).

A produção cafeeira era escoada para o porto de Santos em transportes de tração animal, porém, quando a produção escoou por grande parte do território paulista, tornou-se necessário investir em um sistema de transporte mais eficiente.

Segundo Simões (2004), a “Companhia Inglesa”, nome pelo qual ficou conhecida a São Paulo Railway Company Limited, começou a ser organizada em Londres no ano de 1860 com a intenção de construir uma estrada de ferro unindo Santos a Jundiaí. Havia sido criada “com a intenção de incorporar os direitos de uma antiga concessão do governo imperial a esse serviço, datada de 1855”. Seus beneficiários eram José da Costa Carvalho (Marquês de Monte Alegre), José Antônio Pimenta Bueno (marquês de São Vicente) e Irineu Evangelista de Sousa (barão de Mauá) (SIMÕES, 2004, p. 36). De Santos, a estrada chegou a São Paulo em 1865 e atingiu Jundiaí em 1872.

A malha ferroviária, que crescia para o oeste do Estado, e aqueles antigos caminhos (figura 3) convergiam todos para São Paulo e dali, desviados para Santos. Mais tarde seriam criadas novas companhias, como a Companhia Paulista, a Sorocabana, a Moginiana, entre outras, que estenderiam ainda mais os trilhos paulistas. Junto ao crescimento da ferrovia, crescia em São Paulo a demanda por melhoramentos e pelo aumento da infraestrutura urbana, além de parcelamento de terras destinadas ao crescimento da cidade.

Uma técnica que se mostrou eficiente para a configuração do território foi a especulação territorial por empresas privadas a fim de reverter lucro, obviamente, e benefícios para a valorização das terras onde se pretendiam aplicar futuros investimentos. Eram os planos de colonização privada. Um exemplo disso foi a

ação da empresa britânica Paraná Plantations, que conectou grande parte do Norte no Paraná com suas estradas de ferro. A empresa adquiria propriedades e as revendia a pequenos proprietários, garantindo assim que houvesse diversidades de culturas e a valorização das terras. Os grandes proprietários investiam na monocultura e possuíam meios para realizar o transporte de seus produtos até os centros urbanos. Os pequenos proprietários, sem recursos para o transporte, utilizavam a ferrovia para o escoamento de sua produção e para obter acesso aos serviços oferecidos pelos centros urbanos (LEÃO, 2009).

As estradas de ferro incentivaram a colonização, a expansão das áreas de produção para o interior do país e a manutenção do comércio de exportações. Se dotadas de incentivos políticos e fiscais, têm o poder de transformar a paisagem das cidades onde são implantadas, possibilitam o escoamento da produção, influenciam a transformação da paisagem urbana por diversos motivos, desde a implantação dos próprios edifícios responsáveis pelo seu funcionamento e de outros edifícios de atividades ligadas à presença da estação até por seu papel como portal de entrada para novas influências estilísticas e tecnológicas vindas da Europa.

Com a falta de continuidade de investimentos e interesse públicos, a ferrovia entrou em decadência e com ela, como no caso de São Paulo, uma das áreas em que as ferrovias mais adentraram o território, a as áreas onde fora implantada.

Em outro aspecto, a partir da década de 1920 com o desenvolvimento do processo de urbanização e o crescimento das populações nas cidades paulistas, houve uma demanda pela diversificação das culturas agrárias e da economia urbano-industrial (PUPIM, 2008, p.41). A vida urbana, cada vez mais acelerada, criou “condições para uma acumulação capitalista diversificada” (ibid.).

## 2.2. TRANSPORTE AÉREO

Após a implantação das ferrovias e seu declínio, com uma população já consolidada no território, outra malha viária assumiu o papel de principal meio de transporte, a malha rodoviária. Esta se espalhou rapidamente por todo o território nacional e teve um impulso ainda maior de crescimento devido aos investimentos na indústria automobilística.

A questão das rodovias não foram abordadas neste trabalho pois a influência que teve sobre o território foi diferente da malha ferroviária, que acompanhou e subsidiou a ocupação de partes do território. E a densidade da malha aeroviária, como será visto no capítulo III e a seguir, acompanhou este mesmo rastro de crescimento das ferrovias.

As linhas aéreas comerciais apareceram no mundo com o fim da Primeira Guerra Mundial. Foi uma aplicação do desenvolvimento da tecnologia aeronáutica ocorrido durante a Guerra (ANDERSON, 1979, p. 39). Na América Latina a primeira aerolinha surgiu em 1920 na Colômbia. Era uma companhia alemã que operou sozinha no continente até o fim do mesmo ano, quando surgiu uma companhia francesa (ibid.). No Brasil, a primeira linha da companhia alemã *Sindicato Condor* surgiu em 1927 entre o Rio de Janeiro e Porto Alegre e foi transferida mais tarde no mesmo ano para a recém-organizada Varig (ibid.).

Sendo a pátria de Santos Dumont, devido ao seu histórico voo no Campo de Marte, em Paris, o Brasil mantinha fortes laços de amizade com a França (LEITE, 1994). As primeiras reuniões entre a empresa francesa *Latécoere* e o governo brasileiro ocorreram em 1924, um ano antes do primeiro voo experimental da companhia, e, após receber a licença para operar no Brasil, a empresa sai em busca de terrenos na costa brasileira para construir aeródromos (ibid.). Os locais escolhidos pela empresa foram em Santos, na Praia Grande, Florianópolis, Pelotas, Porto Alegre, Vitória, Maceió, Natal e Recife (ibid.).

A empresa Alemã *Sindicato Condor* também teve participação importante, possuía aviões Junker F-13 e aerobotes Dornier. Conduziu o primeiro voo demonstrativo em 1º de Janeiro de 1927 do Rio de Janeiro para Florianópolis (LEITE, 1994). No início a companhia voava apenas com hidroaviões ao longo das bacias fluviais e assim adentrava em áreas remotas do território (ibid.).

No livro “Aeroportos do Brasil” há dados parecidos, porém mais detalhados, citando a Varig como primeira empresa a operar em julho 1927 no Rio Grande do Sul, em novembro a empresa *Latécoere* e apenas em dezembro do mesmo ano a empresa *Sindicato Condor*. Em 1930 a companhia *Nirba do Brasil* iniciou uma rota entre Belém do Pará até a região Sul, dali para Buenos Aires; em 1931 iniciaram as atividades da *Panair do Brasil*; em 1933 o *Aerolóide Iguassú* passou a voar entre São Paulo e Curitiba, prolongada até Florianópolis em 1935; e em 1934 foi fundada a *Vasp* que fazia voos regulares no interior do Estado de São Paulo e na linha São Paulo-Rio de Janeiro (AEROPORTOS, 193-?). Além dessas companhias aéreas, o livro também cita a empresa *Luftschiffbau Zeppelin G.m.b.H.*, que em 1934 fazia a rota entre Brasil e Europa por meio de Dirigíveis (ibid.).

Segundo Leite (1994), o primeiro voo de estudo de rota ocorrido no Brasil foi entre Rio de Janeiro e Buenos Aires em janeiro de 1925, em um voo da empresa francesa com duração de 36 horas, diversas escalas e alguns imprevistos.

A maior parte do interior do Brasil é resultado de um passado com economia primitiva que não permitia muitos investimentos pesados e um desenvolvimento econômico ambicioso demais (ANDERSON, 1979). A falta de meios de transporte de superfície para o interior favoreceu o crescimento do setor aéreo, que, mesmo envolvendo custos operacionais elevados, oferecia certa flexibilidade, uma vantagem grande como meio desenvolvimentista (ibid.).

Talvez ainda mais importante seja a unidade que as aeronaves efetuarão. Elas ligarão mais intimamente os vários recursos econômicos e as regiões do Brasil e talvez forneçam a estrutura integrada que sempre lhe faltou. (CAROLINE; ISARD, 1945) <sup>6</sup>

De fato, o transporte aéreo contribui para o desenvolvimento econômico diminuindo o tempo de transporte, serve como uma linha de penetração na ampliação das fronteiras internas e para superar as deficiências da rede de transporte de superfície (ANDERSON, 1979).

Em 1939, já iniciada a Segunda Guerra Mundial, começou a operar a empresa italiana *LATI, Linee Aeree Transcontinentali Italiane*, que voava entre Roma e Rio de Janeiro (Leite, 1994, p.428). Suas atividades cessaram em dezembro de 1941 quando os Estados Unidos cortaram o fornecimento de combustível por suspeitar que a empresa estava utilizando a linha para observar e transmitir aos

---

<sup>6</sup> Trecho de um artigo citado por Anderson (1979, pp.11-12), escrito em 1945 por Caroline e Walter Isard, intitulado “As implicações econômicas de aeronave”, em um apêndice no qual se referem ao caso do Brasil.

navios italianos a posição de navios dos aliados que bloqueavam as rotas marítimas até o Brasil (ibid.).



Figura 3 - Linhas e rotas da aviação em 1938  
Fonte: ("Aeroportos do Brasil, 193-?, p. 387)

Na figura acima é possível notar como as rotas aéreas em 1938 (linhas cheias) eram concentradas na costa brasileira, no Estado de São Paulo e na Região Sul, onde começaram as primeiras linhas. Também é possível notar o esforço da época em levar novas linhas ao interior do território (linhas pontilhadas). Ainda hoje a rede aérea é mais concentrada nas mesmas áreas, porém, novas linhas foram criadas para o interior do território.

Aeroportos (193-?)<sup>7</sup> exalta o Presidente Getúlio Vargas<sup>8</sup> que criou por meio de subvenção do Governo Federal uma extensão da rota São Paulo-Uberaba, da companhia *Vasp*, até Goiânia, seguindo o sentido da marcha para Oeste. Também chama atenção para o desbravamento realizado pelo *Correio Aéreo Militar*, pioneiro nas linhas de penetração que conectavam os centros populosos com as regiões mais afastadas (ibid.). Apesar de não transportar passageiros, foi importante pois conectavam locais, criando possibilidades de novas rotas.

Anderson (1979) relata que na década de 1950 a ponte aérea entre Rio de Janeiro e São Paulo transportava cerca de duas vezes mais passageiros que as linhas de ônibus. Mas em 1960, devido à alta dos preços das passagens, aproximadamente cinco vezes mais cara que a passagem de ônibus, esse quadro se reverteu e as pessoas passaram a usar mais seus próprios carros e as linhas de ônibus. Outro caso interessante descrito pelo autor é que na década de 1950, com o serviço de telefonia interurbana precário demais, não foram poucos os casos de empresários e executivos que tomaram um avião saindo de São Paulo para o Rio de Janeiro para realizar uma ligação telefônica do próprio saguão do aeroporto.

Sem o transporte aéreo seria muito difícil a viabilização da inauguração de Brasília em 1960, já que na época havia apenas uma estrada não pavimentada e uma distante linha férrea utilizada para transportar arroz, que ligava a nova cidade com outras localidades. Segundo Anderson (1979, p.14), havia uma certa aversão por parte de muitos políticos a esse “transplante” da capital. De sexta a segunda-feira a cidade ficava vazia pois os políticos fugiam de avião para a “civilização do Rio”. Outra cidade que dependia da aviação era Londrina, centro comercial próximo de São Paulo, que em 1950 possuía 34 mil habitantes e 54 mil passageiros em voos regulares, índice mais alto das cidades brasileiras da época, e em 1960 com o dobro da população ainda possuía um número significativo de passageiros (ibid.). Já em 1970, com a população dobrada novamente, tinha apenas dois voos diários em contraste com os cinco voos que mantinha no início (ibid.). Tal queda pode ser

---

<sup>7</sup> O livro utilizado foi encontrado na biblioteca central da PUC-PR, está com as páginas iniciais faltantes, autor(a) e data de publicação são desconhecidos. Após pesquisa na Internet, continuo sem essas informações. Presume-se que o livro tenha sido escrito entre 1938 e 1939 devido às datas citadas, pois o(a) autor(a) cita a criação do Código Brasileiro do Ar em 1938 e em um trecho diz: “já estando resolvido que, em janeiro de 1939, será posto em execução o novo pano de serviços subvencionados”, não cita a criação da FAB em 1940.

<sup>8</sup> Na página 389 chega a chamá-lo de “amigo da aviação”.

explicada provavelmente pela abertura de novas linhas na Região Sul do país, fazendo que a região não dependesse mais tanto da cidade de Londrina.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a companhia Aerovias Brasil transportava cargas de quartzo para os Estado Unidos, de Goiás para Miami, mais tarde, as companhias aéreas levavam carne proveniente de Goiás para Belém. Ainda nessas rotas, os aviões deixavam cair explosivos que abriam caminhos para a construção de estradas, como a Belém-Brasília, e novos aeroportos (ANDERSON, 1979). Essas rotas foram importante para a expansão da ocupação territorial mais ao norte do país.

Em meados do século XX o transporte aéreo já havia crescido em volume (viagens, carga e passageiros), o que justificava esforços governamentais para controlar e organizar melhor sua estrutura. O Ministério da Aeronáutica foi criado em 1941 incorporando os antigos ramos de aviação do Exército e da Marinha. Esse novo Ministério exercia controle e supervisão sobre a aviação não militar. O antigo DAC, Departamento de Aeronáutica Civil, subordinado ao Ministério, era a organização que controlava e regulava a aeronáutica civil (ANDERSON, 1979).

O CAN (Correio Aéreo Nacional ou Militar) teve um papel muito importante na história da aviação brasileira, pois, mesmo não sendo comercial, transportava carga e passageiros para as áreas mais isoladas do país e fornecia treinamento para tripulantes. Foi perdendo a importância conforme a indústria aérea crescia, e seu papel foi delegado para outras empresas emergentes (ibid.).

Tabela 1 - Cronologia da aviação comercial brasileira até a Segunda Guerra

ano	fatos
1927	Surge a primeira linha do Brasil (Porto Alegre - Rio de Janeiro) começou com o Sindicato Condor (Alemão) e passou para VARIG.
1930	Panair do Brasil inicia serviço doméstico na costa brasileira.
1931	Primeiro voo da Linha Postal Militar (Rio - São Paulo). Criação do Departamento de Aeronáutica Civil.
1932	Primeira legislação reguladora da aeronáutica.(Dec. nº 20.914, de 06/01/1932)
1933	Surge a primeira companhia totalmente brasileira, Aeroloide Iguassú S/A, com uma linha entre Curitiba - São Paulo.
1934	Governo concede subsídio para a atuação da Panair do Brasil na bacia amazônica. VASP é formada para atuar no estado de SP.
1936	Nacionalização pelo governo de toda a tripulação das companhias locais.
1937	Cancelamento do direito de companhias estrangeiras operarem no tráfego local.

1938	Surge o Código Brasileiro do Ar (Decreto-Lei nº 483, de 08/06/1938)
1941	Criado o Ministério da Aeronáutica (e FAB), Departamento de Aeronáutica Civil transferido.
1942	Sindicato Condor foi reorganizado como a companhia brasileira Cruzeiro do Sul.

Fonte: Tabela remodelada e baseada na tabela apresentada por Anderson (1979, pp. 41-42)

De acordo com Anderson (1979), antes da Segunda Guerra havia no Brasil apenas 4 companhias operando, servindo 107 cidades; em 1950 esse número subiu para 19 companhias, que serviam 200 cidades; 344 cidades em 1954; baixando novamente para quatro companhias em 1974, que serviam 130 cidades.

O Brasil deixou o crescimento do transporte aéreo nas mãos das companhias regionais de transporte que não se concentraram no mercado de distâncias curtas, mas no crescimento em amplitude nacional. As novas tecnologias aeronáuticas que surgiram com o tempo, junto com acordos de competitividade entre as companhias, favoreceram as rotas de longa distância acentuando ainda mais essa característica do mercado aéreo brasileiro. Durante um breve período, de 1963-1968, o governo incentivou a chamada Rede de Integração Nacional, RIN, que englobava as rotas não competitivas, mas o programa foi abandonado e substituído pelos voos fretados e táxi aéreo até a introdução do programa de Transporte Regional em 1976 (ibid.).

Na tabela 2 nota-se que há um pico no aumento do número total de cidades servidas no ano de 1957 e logo em seguida esse número volta a cair. Segundo Anderson (1979), esse pico aconteceu em um momento em que novas linhas aéreas entraram no mercado em busca de áreas de operação lucrativas, mas, conforme a rede rodoviária foi aprimorada e ampliada, o setor aéreo foi perdendo a importância em fornecer mobilidade dentro do território nacional. Para se ter uma ideia, no Estado de São Paulo em 1945 havia 64 km de rodovias pavimentadas, esse número passou para 7.500 km em 1964. A rede ferroviária, que também apresentava melhorias, e esse aumento de estradas pavimentadas contribuiu para a condenação das novas linhas aéreas fazendo o número de cidades servidas despencar. Além disso, a eliminação da RIN até 1970 contribuiu muito para a diminuição do número de cidades servidas pelo transporte aéreo (ibid.).

Um dos processos mais importantes na moderna construção de nações, envolve tecer uma teia que liga, tanto física quanto economicamente, as inúmeras ilhas de colonização (...). Num país de dimensões continentais, como o Brasil, o arquipélago é vasto e tecer a teia exige tempo e recursos. (ANDERSON, 1979, p. 16)



Tabela 2 - Cidades que receberam serviço aéreo comercial, por estados e regiões entre 1942-1977

Estados e Regiões	número de cidades servidas						
	1942	1950	1957	1965	1968	1974	1977
Rondônia (Guaporé)	1	3	3	4	5	5	3
Acre	1	1	7	7	7	4	3
Amazonas	16	20	28	26	14	11	7
Roraima	...	2	1	1	1	1	1
Pará	9	10	13	12	12	9	9
Amapá	...	3	3	3	3	1	2
<b>Subtotal Norte</b>	<b>27</b>	<b>39</b>	<b>55</b>	<b>53</b>	<b>42</b>	<b>31</b>	<b>25</b>
Maranhão	9	4	17	12	12	7	14
Piauí	8	3	4	5	4	4	2
Ceará	9	1	9	6	5	4	2
Rio Grande do Norte	3	2	3	2	2	1	1
Paraíba	1	2	4	3	3	2	2
Pernambuco	2	2	8	3	2	2	2
Alagoas	1	3	3	2	2	1	1
Sergipe	1	2	1	1	1	1	1
Bahia	6	8	17	19	12	10	8
<b>Subtotal Nordeste</b>	<b>40</b>	<b>27</b>	<b>66</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>33</b>
Minas Gerais	9	36	48	12	10	8	11
Espírito Santo	1	1	5	4	1	1	1
Rio de Janeiro	...	1	2	2	...	...	1
Guanabara	1	1	1	1	1	1	...
São Paulo	6	31	36	9	5	9	13
<b>Subtotal Sudeste</b>	<b>17</b>	<b>70</b>	<b>92</b>	<b>28</b>	<b>17</b>	<b>19</b>	<b>26</b>
Paraná	2	7	29	17	10	4	4
Santa Catarina	1	9	13	10	7	6	7
Rio Grande do Sul	12	18	29	15	14	9	11
<b>Subtotal Sul</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>71</b>	<b>42</b>	<b>31</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
Mato Grosso	4	14	22	16	11	10	9
Goiás	4	20	37	27	25	6	8
Distrito Federal	...	...	1	1	1	1	1
<b>Subtotal Oeste</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>18</b>
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>204</b>	<b>344</b>	<b>220</b>	<b>170</b>	<b>129</b>	<b>125</b>

Fonte: Tabela apresentada em Anderson (1979, pp. 83-84).

A relação entre as redes de transporte e o processo de urbanização com a formação do território brasileiro se torna evidente após refletir sobre o tema levantado acima, visto que estes se concentram onde há demanda econômica e populacional.

Observa-se facilmente a concentração dessas redes nos locais privilegiados pela ocupação do território, a rede é heterogênea assim como o território. Ao mesmo tempo, percebe-se como a organização do território e das redes técnicas - de transporte, no caso desta dissertação - são, na verdade, determinadas por complexos arranjos sócio-técnicos, que por sua vez dependem de articulações políticas, necessidades econômicas e demandas sociais e culturais. Essas condicionantes e essa interdependência sócio-técnica explica, em parte, essas mudanças na prioridade por certas redes de transporte ao longo da história, assim como as conseqüentes mudanças nos números de carregamentos e investimentos para cada tipo de rede técnica.

Nota-se a formação de um círculo vicioso, onde as mesmas ilhas de colonização continuam isoladas, ou bem menos interligadas. Esse círculo se explica pelo fato de que a tecnologia incentiva o crescimento ao mesmo tempo em que essas áreas mais adensadas atraem mais investimentos. A rede técnica pode sim, ser um reforçador ou reflexo de outras tendências de organização territorial.

Esta pesquisa tem como finalidade demonstrar como a aplicação de uma metodologia específica de análise de redes torna possível apontar estes elementos reformadores de certas ordens espaciais. E nesse caso, como é possível medir por meio das redes técnicas específicas algumas interligações entre nós no território e suas respectivas forças.

As redes ferroviária e aérea oferecem informações importantes sobre como as centralidades (estudadas no capítulo III) se formaram ao longo do tempo. Em cada local onde uma ferrovia foi implantada ou uma nova rota de aviação foi criada, as redes técnicas trouxeram consigo investimentos, tecnologias e pessoas. Essas redes levaram desenvolvimento aos locais onde estavam presentes, fato que, junto com outros parâmetros específicos de cada local, como o tipo de economia e fatores sócio-culturais, influenciaram nas centralidades construídas no decorrer das décadas estudadas.

Este capítulo, sobre as redes técnicas e a configuração do território brasileiro, é fundamental para o entendimento de como o território brasileiro foi configurado e influenciado (e influenciador ao mesmo tempo) pelas redes e para a formação dos conceitos necessários para o estudo específico da rede urbana brasileira.

## **CAPÍTULO II - TEORIA DAS REDES**

Seja uma rede visível ou não, técnica ou informacional, a rede é um fato e, sendo assim, necessita de um espaço ou um meio para se manifestar; o meio em que a rede se manifesta atualmente é o chamado por Santos (1994) meio técnico-científico-informacional.

Este capítulo apresenta também uma discussão sobre as redes em geral e o que define uma rede urbana. Em seguida são apresentados os conceitos que se prestam como base para a compreensão da rede urbana brasileira analisada no capítulo III, cada conceito ajuda a obtenção no entendimento da dinâmica da rede.

### **1. O MEIO TÉCNICO, TERRITÓRIO MANIFESTO DAS REDES**

Ontem, o homem se comunicava com seu pedaço de natureza praticamente sem meditação, hoje, a própria definição do que é esse entorno, próximo ou distante, o Local ou o Mundo, é cheia de mistérios (SANTOS, 1994, p. 21).

Com essa afirmação Santos resume aquilo que vinha tentando explicar nas linhas anteriores, a mudança ou evolução da visão do ser humano e sua relação com a natureza ao seu redor. Isto é, antes o ser humano se cercava daquilo que necessitava para viver e cada grupo desenvolvia as técnicas de que necessitava para tirar da natureza os elementos essenciais para sua sobrevivência. Mas a coletividade com o tempo impôs certas regras que fugiam do padrão de regras do individualismo do grupo. Essa situação se desenvolveu até como conhecemos hoje, “economia mundializada” em que as sociedades adotaram um modelo como padrão de tecnicidade “que se sobrepõe à multiplicidade de recursos naturais e humanos” (ibid.,1994, pp.16-20).

A sociedade da informação, que surgiu com a economia globalizada, depende de uma infraestrutura de produção “de informações sustentada por computadores, e a transmissão das informações viabilizadas por redes” (PROCOPIUCK, 2007, p.47).

As reflexões sobre essa economia mundializada fazem surgir a dúvida se os efeitos da globalização colaboram para a valorização daquilo que é global em

detrimento daquilo que é local. Inicialmente vamos refletir sobre a globalização e seus efeitos na sociedade.

Com o passar do tempo, os processos de construção social das novas tecnologias se desenvolveram e as tecnologias foram ciclicamente sendo substituídas por novas tecnologias (PROCOPIUCK, 2007). Antes da consolidação do processo de globalização, tanto os sistemas técnicos (tecnologias e maneiras de resolver certas questões relacionadas ao desenvolvimento dos lugares e suas populações) quanto os lugares eram igualmente diversos e numerosos, com o decorrer da história humana o número de sistemas técnicos diminuíram, até que, hoje, observa-se a predominância de um único sistema técnico (SANTOS, 1994). Isto porque com a globalização, há uma maior capacidade de comunicação e troca de informações, resultando em novas tecnologias utilizadas da mesma forma em diversos lugares.

Tempo, espaço e mundo são realidades históricas, que devem ser intelectualmente reconstruídas em termos de sistema, isto é, como mutuamente conversíveis, se a nossa preocupação epistemológica é totalizadora. Em qualquer momento, o ponto de partida é a sociedade humana realizando-se. Essa realização dá-se sobre uma base material: o espaço e seu uso, o tempo e seu uso; a materialidade e suas diversas formas, as ações e suas diversas feições. (...) Os sistemas técnicos criados recentemente se tornaram mundiais, mesmo que sua disposição geográfica seja, como antes, irregular e o seu uso social seja, como antes, hierárquico. Mas, pela primeira vez na história do homem, nos defrontamos com um único sistema técnico, presente no Leste e no Oeste, no Norte e no Sul, superpondo-se aos sistemas técnicos precedentes, como um sistema técnico hegemônico, utilizado pelos atores hegemônicos da economia, da cultura, da política (Santos, 1990). Esse é um dado essencial do processo de globalização, processo que não seria possível se essa unicidade não houvesse. (SANTOS, 1994, pp. 42-43)

Uma das características da economia globalizada é que a distância geográfica não parece ser um obstáculo para relações econômicas, sociais, políticas e culturais. Enquanto alguns pesquisadores anunciaram que essa negação da distância pode significar o fim da geografia, outros discursos surgiram com a finalidade de descrever o novo traçado geográfico da economia global, a economia em rede (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004). Assim, sabemos que um território é formado dentro de um espaço geográfico definido, e todas as novas tecnologias da informação e comunicação e as inovações científicas quase que cotidianas acabam por influenciar esses espaços geográficos, pois influenciam a maneira como vivenciamos os espaços.

Firmino e Duarte (2008) ponderam sobre este assunto de maneira semelhante. Segundo os autores, as relações espaço-tempo é que estão sendo desafiadas pelas inovações tecnológicas, principalmente na questão territorial com a alteração de antigos conceitos de distância geográfica. Assim, os autores indicam que mobilidade e interdependência são as “palavras-chave para a compreensão da realidade contemporânea” (ibid.).

Mobilidade e interdependência dependem dos interesses dos atores que fazem parte de uma rede:

“As redes viabilizadas pelas novas TICs, para além da perspectiva puramente técnica, são, também, sistemas de atores nos quais interesses econômicos, técnicos e ideológicos específicos estão em jogo, onde recursos são mobilizados e trocados, onde estratégias individuais e coletivas são desenvolvidas, e onde resultados são perseguidos” (PROCOPIUCK, 2007, p.49).

Milton Santos (1994) acredita que aquilo que ele denomina “meio técnico-científico-informacional” é o equivalente ao espaço geográfico na atualidade e é a resposta geográfica à globalização. Santos (1994, p.31) então define o meio técnico-científico, formado pela união da psicoesfera, “resultado das crenças, desejos, vontades e hábitos que inspiram comportamentos filosóficos e práticos”, com a tecnoesfera, “resultado da artificialização do meio ambiente” que se transforma com a evolução tecnológica e científica, da esfera natural para a esfera técnica e hoje para a esfera técnico-científica. Logo depois, o autor ainda exemplifica com o caso brasileiro, onde, como tecnoesfera, o meio técnico-científico encontra-se concentrado nas regiões Sul e Sudeste, mas como psicoesfera é de domínio de todo o território, sendo que esse processo ajuda a explicar o processo de regionalização do país.

O mercado globalizado é capaz de alterar as relações de um nó, fazendo com que ele a relação com regiões vizinhas sejam enfraquecidas em prol de uma relação com locais mais distantes, mas que sejam mais vantajosas de alguma forma.

Mas tem pouco mais de duas décadas que fenômenos distantes têm influência direta sobre a hierarquia de lugares internos a uma cidade, onde as distâncias geográficas perdem seus valores: é o mercado globalizado com interdependência de ações baseadas em tecnologias de informação e comunicação que ocorrem em tempo real que fazem com que os laços entre centros urbanos em diferentes continentes sejam mais fortes que com localidades geograficamente vizinhas. (FIRMINO; DUARTE, 2008)

Aquilo que Santos (1994) chama de zonas opacas e zonas luminosas, de acordo com sua condição de desenvolvimento, são efeito do fato descrito acima. Formam-se regiões mais ou menos desenvolvidas social, cultural e economicamente, que se comunicam melhor ou pior com outras zonas do planeta (FIRMINO; DUARTE, 2008). Todas essas características são resultado das mudanças das relações sociais historicamente construídas (ibid.).

Santos (1994) destaca que toda a história do ser humano foi marcada por momentos divergentes e acontecimentos desconexos, já a nossa geração vive momentos que convergiram, e a qualquer momento pode conectar-se com qualquer outro lugar, sendo que isso significa a unificação do tempo e do espaço em escala global. Esse novo meio, “novo sistema da natureza” é resultado do mundo extremamente hegemônico, comandado pelos grandes mercados e Estados que dominam os espaços mundializados (SANTOS, 1994, p.44).

As temporalidades hegemônicas são derivadas das ações das economias, culturas, políticas ou sociedades dominantes, as hegemônicas “devem contentar-se com temporalidades mais lentas” (SANTOS, 1994, pp. 31-32). Os espaços se adaptam à nova era, apenas determinadas frações de territórios abrigam atividades de comércio e produção considerados mundiais, estes se tornam espaços hegemônicos e passam a regular as atividades que ocorrem em outros locais (ibid.). Tempo e espaço são globais, não mundiais, mas não é o tempo e nem o espaço que se globalizam e sim, as pessoas e os lugares (ibid.). O tempo e o espaço apenas não produzem relações de trocas entre si. Para que isso aconteça, é necessária a presença das sociedades e os fluxos gerados por elas, sem isso, não haveria o que ser influenciado pela globalização, o tempo e o espaço seriam estagnados.

As cidades, deixaram de ter seu crescimento baseado na expansão da periferia (CARRIÓN, 2007) e na metropolização industrial, e transformaram-se em cidades em rede, resultantes das influências exercidas pela globalização. A nova configuração da economia como uma economia global, os avanços das telecomunicações e a descentralização empresarial foram os meios pelos quais surgiram as cidades em rede.

As relações entre núcleos urbanos são elementos caracterizadores e fundamentais para a formação de uma rede urbana. Neste conceito o território passa a ser organizado por fluxos de bens, pessoas e informações, dinâmica que fortalece

as relações entre as cidades e suas práticas sociais (MOTTA, 2002). As redes urbanas demonstram o caráter das relações existentes entre as cidades e não de suas características isoladas, o que torna possível analisar a posição de cada cidade na rede (ULTRAMARI; DUARTE, 2007). Sem as relações entre as cidades, não haveria rede, e sem a rede e suas trocas, as cidade se desenvolveriam a um passo mais lento pois seriam responsáveis por suas próprias produções em todas as áreas do conhecimento. Sem a dinâmica das trocas que são realizadas entre as cidades não é possível calcular como elas se inserem na rede urbana.

O conceito de rede leva em consideração a retração do conceito de distância mas não nega as estruturas geográficas espaciais. Sua lógica e significado contemplam um novo contexto, o espaço de fluxos, que juntos constituem redes globalmente organizadas. Dentro das redes, os lugares são caracterizados em fluxos de informações, transações, pessoas e mercadorias, já que eles se distinguem pelos fluxos que passam por eles e não pelo o que é fixado dentro deles. (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004)

Firmino e Duarte (2008) explicam que o “espaço ampliado” ou “realidade ampliada” são as relações existentes entre o espaço concreto e o espaço de fluxos, sendo que essa ampliação se dá pela crescente incorporação das TIC, tecnologias da informação e comunicação, em nosso dia a dia. Ainda observam que o que há na verdade é uma “ampliação do espaço ampliado”, pois este não é novo, novo é o fato de que a quantidade e a velocidade das informações que circulam pelo espaço de fluxos cresceram muito e continuam crescendo na atualidade. O curioso é que essas tecnologias se entranham em nosso cotidiano muitas vezes sem ao menos notá-las, a isso, chama-se de cidade infiltrada (ibid).

Castells (1999, pp. 403-411) trabalha com a hipótese de que o espaço organiza o tempo na sociedade em rede. Ele nega aquilo que as teorias clássicas supunham que aconteceria com a sociedade com as facilidades das telecomunicações avançadas, que as sedes das empresas seriam relocadas para bairros ou até cidades onde as áreas comerciais fossem mais baratas e afastadas de congestionamentos. O autor argumenta que isso não acontece porque os locais de maior status social são importantes para a satisfação pessoal dos profissionais que valorizam a “adesão simbólica ao grande consumo” (como por exemplo as melhores escolas para os filhos e a busca de entretenimento).

Nota-se uma linha de pensamento mais recente e menos radical em relação à mudança de conceitos quanto ao que aconteceria com a noção de realidade local com a globalização.

Assim, antes de lamentações ou imprecações pelo retorno a uma realidade inexistente, talvez seja o momento de afiar os instrumentos interpretativos, com conceitos e metodologias de análise afeitos à contemporaneidade das cidades que, sim, vivenciam o processo crescente de globalização e, sim, estão inundadas de imagens que dizem menos respeito a uma presumível realidade local e mais a essa dinâmica global (FIRMINO; DUARTE, 2008).

A escala humana não corresponde mais à escala da cidade, todos os processos sociais e políticos derivados da vida urbana não são mais conformados exclusivamente dentro dos limites de uma cidade (FIRMINO; DUARTE, 2008).

Fernandez (2007, p. 39) afirma que o surgimento dessas sociedades altamente interligadas transforma a nossa percepção do espaço como território, pois passamos a ignorar certas fronteiras e o mundo se torna “menos regional, menos nacional e mais global”.

Apesar da crescente corrente de homogeneização da cultura, da economia e da sociedade, a realidade do local não deixa de ser valorizada. As pessoas têm a necessidade de construir sua individualidade dentro da coletividade, isto é, identidade.

Uma sociedade com complexos e amplos níveis de interligação - econômicos, sociais, políticos e culturais - como descrevem os autores utilizados nesta sessão, destaca o papel das redes na compreensão de algumas dinâmicas espaciais contemporâneas. Assim, as metodologias de análise de redes, como veremos a seguir, em especial a análise das redes sociais, mostram-se úteis na interpretação, ou “medida”, de algumas nuances dessa dinâmica espacial, como a própria organização do território.



## 2. AS REDES E A REDE URBANA

O território brasileiro é heterogêneo, resultado de um processo de urbanização acelerada, derivado de uma reestruturação econômica no país em que se destacam as áreas de fronteira econômica, as crescentes cidades médias, processos de periferização e formações de aglomerações metropolitanas e não metropolitanas, inclusive uma interiorização desses fenômenos (IPEA; IBGE; UNICAMP, 2001). Não existe homogeneidade nas redes e nem nos territórios. Segundo Santos (1997), a homogeneidade é um mito, os espaços são diferenciados e, portanto, as redes instaladas neles também o são.

Santos (1997, pp. 208-209) reúne o pensamento de alguns autores<sup>1</sup> para a definição do conceito de Rede: segundo o que diz N. Curien, uma rede pode ser definida como uma infraestrutura formada por pontos intermediários e terminais e pontes de conexão entre eles, que permite que haja condução de matéria, energia ou informações. Sem deixar de lado o fato de que a rede pode ter um caráter social e político, Santos destaca o pensamento de O. Dollfus no ponto em que este propõe que o termo “rede” seja deixado apenas para sistemas criados pelo homem e que os naturais sejam chamados de circuitos. Sem os elementos sociais e concretos, a rede é apenas uma abstração, a rede urbana, polarização entre pontos de atração e difusão (ibid.).

O estudo das redes urbanas realizado pelo IPEA (2001) considera a rede urbana como uma “armadura da estrutura socioespacial contemporânea” e aponta como vital a compreensão da rede urbana brasileira para a formulação de políticas territoriais no âmbito nacional, regional e municipalmente (ibid.).

A rede urbana será tratada nesta dissertação como uma estrutura formada pela relação espacial entre os diversos núcleos urbanos, fundamentais para a organização espacial. Redes que envolvem movimento, circulação de pessoas e materiais são consideradas redes de circulação, sendo que as redes que viabilizam a comunicação e a transferência de informações são denominadas redes de comunicação (ibid.). Portanto, podemos considerar que a rede urbana formada pelos fluxos aéreos é uma rede de circulação, bem como uma rede de comunicação, pois

---

<sup>1</sup> Santos cita os nomes de N. Curien, O. Dollfus, G. N. Fischer, Claude Raffestin e H. Bakis.

ela envolve os dois tipos de fluxos. Assim, apresenta mais uma característica que justifica o seu uso para análise da rede urbana, porque as relações entre as cidades são tão complexas e diversificadas quanto podem ser. Quanto mais completa em relação aos tipos de fluxos que oferecem dinâmica à rede, melhor será a confiabilidade dos resultados finais.

Duarte e Frey (2008) definem o conceito de rede urbana pelo princípio da *pregnância*, ou seja, compreender que as relações entre os nós são motivadas pelas características urbanas e produzem alterações determinadas pela rede, momentâneas ou permanentes, ao território ou elemento da cidade. O fato de uma rede existir dentro da cidade não a torna uma rede urbana, como seria no caso das redes de distribuição de energia ou abastecimento de água. Assim, a cidade não é apenas um local onde se formam redes mas sim, um elemento da rede.

Existe uma relação direta entre os espaços urbanos e a estrutura das redes, pois, quando se observa o território como um plano, como uma visão aérea, é possível notar que os núcleos urbanos são articulados por vias de maior ou menor porte que fazem a ligação entre diversos pontos do território (DUARTE; FREY, 2008). Os pontos do território são como os pontos nodais das redes, as vias representam os fluxos, elementos que figuram a articulação da rede, e o porte das vias simulam a importância das relações entre os diversos pontos da rede. Porém, conforme advertem Duarte e Frey (2008), não se pode simplificar o conceito de redes a esta simples alegoria, ele é muito mais complexo. Explicam:

As redes são formadas por entidades e relações entre essas entidades; e entidades que possuem número de relações maiores que 1 são chamadas nós. Esses termos, entidades e relações, apenas formam rede quando possibilitam e são demandados pelo outro. Ou seja, um elemento não pode ser considerado um nó a não ser que haja articulações com outros nós; e ele deixa de sê-lo quando essas articulações acabam. São características das redes a agilidade e a flexibilidade para ligar (e desligar) pontos e ações distantes, o que lhes dá uma inconstância latente. Redes não são, portanto, apenas uma *outra* forma de estrutura, mas quase uma *não estrutura*, no sentido de que parte de sua força está na habilidade de se fazer e desfazer rapidamente. (DUARTE; FREY, 2008, p. 156)

Portanto, as redes possuem uma característica muito forte que é a volubilidade; quando um dos nós deixa de se articular, a rede logo encontra outra forma de se adaptar sem deixar de existir. Existem redes manifestas, como as redes viária, e as redes latentes, como as redes sociais, portanto não se pode dizer que são estruturas, mas, como foi citado acima, aproxima-se mais de uma *não estrutura* devido a sua maior capacidade de adaptação.

Moraes (2008, pp. 21-24) analisa as redes de transporte urbano e apresenta quatro tipos de redes: a rede tipo linear, usada frequentemente em transportes públicos utilizando a direção origem-destino; a rede tipo círculo, não muito utilizado em redes de transportes pois não corresponde à formação estrutural das cidades; a rede tipo estrela, muito utilizada em “redes de transporte mais complexas e de grande abrangência espacial” geralmente na configuração de periferia-centro; e a rede tipo cristal, considerada por ele a rede ideal para os transportes pois de qualquer ponto se atinge outro ponto qualquer. Estas são claros exemplos de redes manifestas cujas estruturas são mais rígidas.

Procopiuck (2007) fala sobre as redes políticas, nas quais relações entre os atores da rede existem mesmo que estes possuam ideias convergentes ou divergentes. Trata-se aqui de uma rede extremamente latente. Este tipo de análise não pode ser feito para a rede urbana, pois os atores da rede urbana não são pessoas e nem instituições, são simplesmente pontos geográficos. Assim sendo, uma análise de caráter social não é aplicável por se tratar de uma rede técnica formada por pontos geográficos e movimentada por empresas privadas de acordo com interesses econômicos (lucro). Não se pode dizer que esta rede técnica tem o objetivo de colaborar ou determinar algum cenário das políticas públicas, pois na rede em si não há vínculos sociais. Pode-se dizer apenas que há a possibilidade de haver uma manobra de interesse político visando ao desenvolvimento econômico de uma determinada região, mas o objetivo real de tais empresas é o lucro e não o desenvolvimento social.

Souza e Quandt (2008, pp. 36-37), embasados por Wasserman e Faust, descrevem os conceitos utilizados na teoria dos grafos, um método descritivo que considera a rede um conjunto de nós unidos por elos:

Nós (*nodes*) e elos compõem um conjunto (*set*) de atores. Graficamente, elos não-direcionados (*nondirected ties*) são representados por linhas retas ou curvas (*lines*), enquanto elos direcionados (*directed ties*) são representados por linhas retas ou curvas finalizadas por setas (*arcs*).

Os autores ainda explicam que para representar as redes sociais, além dos gráficos, são utilizadas matrizes quadradas ou retangulares, que permitem considerar relações de difícil visualização em redes muito densas, sendo que as linhas representam elos enviados e as colunas, elos recebidos. O sentido dos elos é importante para determinar graus de centralidade e identificar subgrupos na rede, sendo que ela pode ser unimodal ou multimodal, se formada por mais de um tipo de

nó (ibid., p. 37). Outros conceitos apontados por eles (ibid., p. 56) são: *hubs*, que são os nós centrais, de alta conectividade, *clusters*, que são agrupamentos, *structural holes*, que são buracos estruturais, *small worlds*, que são os pequenos mundos, ou áreas não conectadas de grande potencial.

Duarte e Frey (2008) também apontam os elementos fundamentais que formam as redes, os nós, elos e princípios organizativos. O nós são os elementos a serem articulados, que possuem alguma função ou funções específicas, os elos são os articuladores, são os fluxos e relações, e o princípio organizativo é o motor, a motivação da rede.

No contexto dos estudos fundamentados em SNA, as principais características das redes sociais são seus graus de formalidade, densidade e centralidade. A **formalidade** refere-se à existência – em maior ou menor grau – de regras, normas e/ou procedimentos padronizados de interação. **Densidade** e **centralidade**, por sua vez, são conceitos chave em SNA e referem-se, respectivamente, à proporção de elos existentes com base no total de elos possíveis e aos graus de centralização geral da estrutura da rede. (SOUZA; QUANDT, 2008, p. 35)

Nesse contexto, os autores explicam que um nó é mais denso quando possui mais elos ou alta conectividade com outros nós, e possui maior centralidade, se relaciona com nós-chave. Uma rede é considerada descentralizada ou predominantemente descentralizada, quando o grau de conectividade dos nós é semelhante.

A uma grande centralidade corresponde um maior alcance, isto é, uma maior área de mercado possível, enquanto a uma fraca centralidade corresponderá um menor número de funções, funções de características banais e, um menor alcance. Esta diferença de importância na centralidade, no número e natureza das funções e na extensão da área de influência do lugar central traduz uma hierarquização de lugares, de funções e de áreas. (GAMA, 1983, p. 50)

Como a rede possui um caráter de alta adaptabilidade, nas cidades onde houver fluxos mais fortes há uma tendência maior de que estejam em uma posição mais central dentro da rede e aquelas que se encontram menos conectadas podem mudar de posição dependendo de suas relações. (ULTRAMARI; DUARTE, 2007)

Santos (1997, p.214) chama atenção para a “guerra dos lugares”, que ele explica existir devido ao processo global de produção no qual a circulação ou fluxos se sobrepõem aos locais onde essa produção existe; esses fluxos se tornam cada vez mais importantes e cada “lugar” luta para manter-se atrativo às novas atividades e riquezas. Rede e poder são questões inseparáveis. Poder no sentido de que alguns nós ocupam posições privilegiadas, ou mais centrais, dentro da rede e por

consequência possibilitam um certo poder de controle dos recursos necessários para o funcionamento de uma organização (ibid.).

O território passa então a ser organizado pelos fluxos de bens, pessoas e informações. Esta dinâmica fortalece as relações entre as cidades e caracterizam as redes urbanas (MOTTA, 2002) e suas práticas sociais. Cidades com maior intensidade de fluxos ocupam as posições mais centrais da rede urbana, pois esta intensidade determina o seu alcance e sua área de influência.

### 3. CONCEITOS PARA A INTERPRETAÇÃO DAS REDES

As considerações analisadas aqui foram baseadas em três trabalhos: o de Costa, Rodrigues, Travieso e Villas Boas (2007) em que desenvolvem diversos conceitos sobre a caracterização de redes complexas e formas de medir suas grandezas, visando à análise detalhada dos diversos tipos de redes; os conceitos levantados pelo trabalho de Procopiuck (2007) sobre a teoria dos grafos; e os levantamentos de Moraes (2008), também sobre a teoria dos grafos. Tal teoria é utilizada para interpretar e analisar as redes construídas no terceiro capítulo deste estudo.

As características de uma rede complexa real dificilmente são uniformes, podem possuir estruturas em comunidades (concentradas), que torna a rede heterogênea, e características como: grau (*degree*), lei de poder (*power-law*), *hubs*, redes de pequeno mundo (*small world*), redes sem escala (*scale-free*), entre outras características estruturais que serão exploradas ainda neste capítulo (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007). A teoria de redes pode ser considerada como interdisciplinar, já foi explorada em diversas áreas (ibid.). Neste capítulo iremos nos concentrar somente na conceituação das diferentes características estruturais e mais para frente, na construção do modelo da rede urbana brasileira, identificação dos padrões formados e análise da sua evolução.

Segundo Moraes (2008), um grafo consiste em um conjunto de vértices, ou nós conectados por linhas direcionais ou não, é uma representação gráfica de uma rede de forma mais intuitiva do que a representação em forma de matriz. A definição da teoria dos grafos encontrada em Procopiuck (2007, p.128) é de que estes são “padrões que se manifestam a partir dos enlaces que vinculam pontos dentro de uma estrutura reticular”, representação que permite identificar diversas propriedades. As matrizes mostram os mesmos dados que o seu grafo correspondente, mas é uma representação mais utilizada para o processamento de dados em computadores (ibid.).

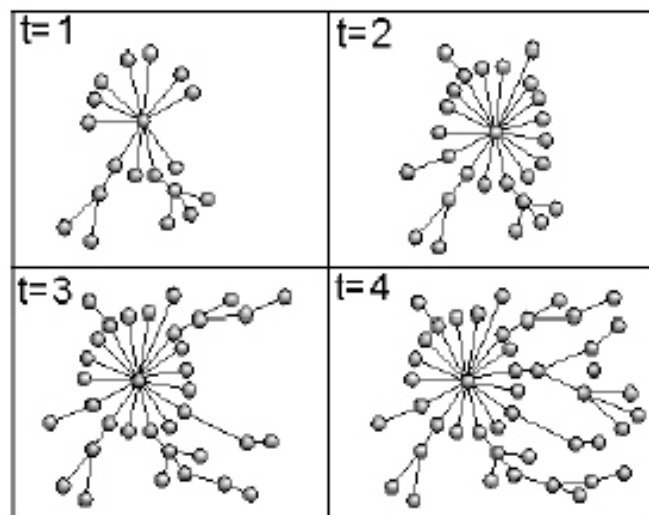


Figura 4: evolução da estrutura de uma rede em determinados períodos de tempo.  
 Fonte: (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007, p.172)

De acordo com o trabalho de Costa, Rodrigues, Travieso e Villas Boas (2007), existem quatro tipos de rede: *Weighted digraph (directed graphs)*, ou dígrafo ponderado (que são dirigidos, ou seja, as ligações possuem uma direção); *Unweighted digraph*, ou dígrafos não ponderados; *Weighted graph* (gráficos ponderados) e *Unweighted graph*, ou gráficos não ponderados (sendo que os últimos três podem ser derivados do primeiro). A simetria pode ser usada para transformar um dígrafo em um gráfico, tornando suas relações recíprocas, e a limiarização pode ser aplicada para transformar um gráfico ponderado, com valores e pesos em suas ligações e nós, em suas contrapartes não ponderadas (ibid). Segundo este tipo de conceituação, o tipo *Weighted direct graph (ou digraph)*, que traduzimos como Gráfico dirigido ponderado, é o que mais se assemelha às redes construídas no Capítulo III.

Já Moraes (2008) aponta que existem quatro modelos teóricos: o modelo tipo linear, muito utilizado em projetos de transporte público, é o mais simples representado por uma fila de nós interligados sendo que o último e o primeiro não se ligam; o tipo circular representado como nós interligados formando um círculo; o modelo tipo estrela utilizado em redes mais complexas, representado por um nó central que se liga a diversos nós periféricos; e a rede tipo cristal considerada a estrutura ideal já que de qualquer ponto é possível um outro ponto qualquer.

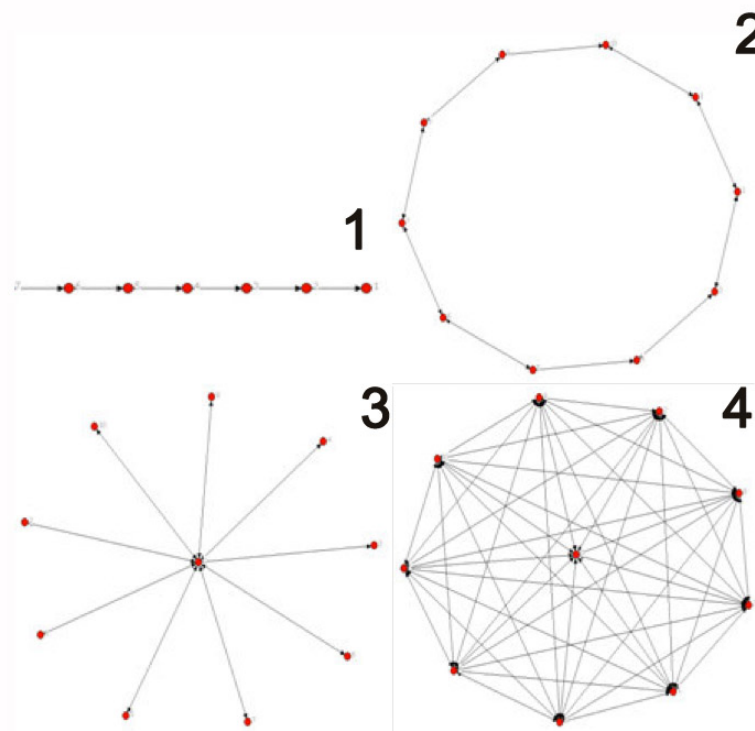


Figura 5: Os quatro tipos de grafos.  
Sendo: 1) Linear; 2) Circular; 3) Estrela; 4) Cristal.  
Fonte: (MORAES, 2008, pp.21-34)

O Gráfico dirigido ponderado (*Weighted digraph*) é definido por um conjunto de nós, conexões ou ligações e um mapeamento ou estrutura. Cada nó possui um valor de interação associado com outros nós, cada conexão é identificada pela interação entre dois nós, pela direção e também possui um valor ou peso associado de acordo com o número de ligações. Esse tipo de rede não aceita ligações autodirecionadas ou seja, de um nó com ele mesmo (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007).

As redes podem apresentar relações direcionais ou não direcionais; a primeira, que também pode ser chamada de dígrafo, permite verificar se há reciprocidade nas relações, enquanto a segunda apenas detecta que a relação existe (PROCOPIUCK, 2007). A alcançabilidade mede a capacidade de um par de nós alcançarem um ao outro, podendo ser uma relação simétrica ou assimétrica, quando um nó A alcança B sem que B alcance A (MORAES, 2008).

Em um gráfico não dirigido e não ponderado (*Unweighted graph*), não são atribuídos pesos e valores para os nós e conexões, as conexões não possuem direção e não é necessário nenhum mapeamento. Em um gráfico não direcionado



duas ligações são consideradas adjacentes, enquanto no gráfico direcionado são consideradas predecessora e sucessora, mas, também, podem ser consideradas como adjacentes (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007).

Nas redes direcionadas existem dois tipos de *degree*, o *out-degree*, que corresponde ao número de ligações que saem de um nó, e o *in-degree*, correspondente ao número de ligações que chegam em um nó. O peso desses *degrees* também pode ser medido como a força ou *strenght*, que é definida como a soma do peso das ligações (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007). O grau ou degree se relaciona com o conceito de vizinhança, a ligação entre nós adjacentes, um medidor da atividade do nó com o qual se pode obter a medida da centralidade (PROCOPIUCK, 2007). O grau de um nó é o número de ligações diretas de entrada, de saída ou de ligações recíprocas (MORAES, 2008).

Procopiuck (2007) aponta para a importância do conceito de multiplicidade para um par de nós, sendo que quanto maior a multiplicidade, maior o número de ligações, portanto maior a força daquela relação.

Se a rede possui poucas ligações, existirão muitos nós isolados e *clusters*, ou grupos, com um número pequeno de vértices. Conforme novas ligações são adicionadas à rede, os pequenos grupos se conectam com grupos maiores e após um valor mais elevado, os grupos são conectados a um grupo gigante, isso caracteriza o processo de percolação, o qual um grande número de elementos passa por outros até ser ligado ao elemento principal (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007). A percolação é um processo que pode indicar centralidade de determinados nós ou grupos de nós. A conectividade mede a importância das ligações entre um par de nós, quanto maior a conectividade, mais difícil de interromper uma conexão, mais estável a rede (MORAES, 2008, p.36).

Quando uma rede é chamada de rede de pequeno mundo, ou *small world network*, significa que a maioria dos nós pode ser ligada com os outros nós através de um pequeno número de conexões. Essa característica é muito comum em redes sociais, em que todos se conectam por uma corrente pequena de influências (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007). Outra propriedade desse tipo de rede é o grande número de laços de valor três, os autores exemplificam: se A e B são amigos de C, existe uma grande probabilidade de que A e B também sejam amigos.

A densidade da rede mede a proporção entre a quantidade de ligações existentes e a quantidade admissível de ligações, quanto mais ligações, mais densa a rede. Sendo assim, a densidade de uma rede indica a capacidade que ela possui de realizar ligações de um ponto a outro passando pelo menor número de nós (MORAES, 2008, p.25-27).

*Hubs* são definidas por Costa, Rodrigues, Travieso e Villas Boas (2007) como aqueles nós que possuem número de conexões quase tão grandes quanto o número total de conexões da rede. Também mencionam (ibid., p.180) o “*the rich get richer paradigm*”, ou seja, o paradigma de que o rico atrai mais riqueza, que também pode ser entendido como *power-law*, este conceito indica que quando um nó é muito conectado ele tem o poder de atrair mais conexões.

Algumas redes reais, como as redes sociais e as biológicas, apresentam a formação de comunidades que possuem a maior parte de suas ligações com componentes dentro do próprio grupo (ibid., p.181).

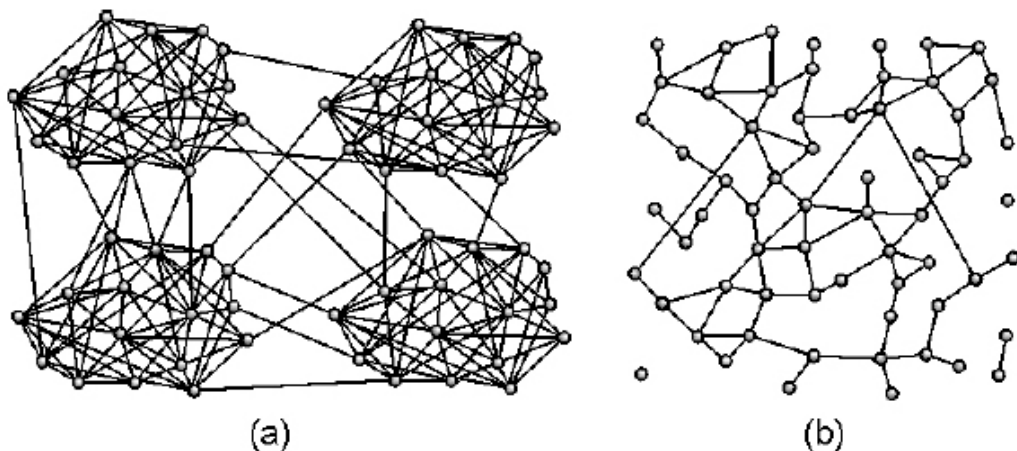


Figura 6: (a) rede de 64 nós formada por comunidades; (b) rede geográfica formada por 64 nós.  
Fonte: (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007, p.182)

Costa, Rodrigues, Travieso e Villas Boas (2007) explicam que as redes complexas são geralmente construídas em um espaço abstrato onde a posição dos nós não representa relevância alguma. Mas em muitas redes a posição dos nós é de grande importância e influencia a sua evolução, como é o caso das redes de estradas e de Internet, por exemplo, em que a posição de um nó e suas ligações influenciam no seu crescimento futuro. Essas são, segundo os autores, as redes

geográficas ou redes espaciais. As ligações diretas entre dois nós nas redes geográficas dependem de diversos fatores como a distância, os acidentes geográficos, os recursos financeiros para construir a rede, os limites territoriais, entre outros. Sendo assim, a representação dessas redes deve levar em consideração esses possíveis obstáculos (ibid.).

No caso da rede analisada nesta dissertação, por ser uma rede geográfica, o conceito de distância geodésica não pode ser levado em consideração como importância na análise da relação entre os nós, mas sim como uma influência para a constituição dessas relações.

A distância geodésica mostra a quantidade média de ligações que existem entre os caminhos mais curtos de um ponto a outro e avalia a mobilidade da rede (MORAES, 2008).

Outro conceito importante para as redes reais, como as redes infraestruturais, é a vulnerabilidade. Em tradução livre:

Em redes de infraestrutura, é importante conhecer quais componentes são cruciais para o seu melhor funcionamento. Intuitivamente, os nós críticos de uma rede são seus *hubs* (vértices com *degree* mais alto), porém existem situações em que eles não são necessariamente os mais vitais para a performance do sistema em que a rede é a base. Por exemplo, todos os nós de uma rede em forma de árvore binária possuem o mesmo *degree*, porém não existe *hub*, mas a desconexão de vértices próximos à raiz e a própria raiz possuem um impacto maior que aqueles que estão perto das folhas. Isso sugere que essa rede possui uma propriedade de hierarquia, que significa que os componentes mais cruciais são aqueles em posições hierárquicas mais altas. (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007, p. 184)

Assim como no exemplo utilizado, a maneira mais eficiente de procurar pela vulnerabilidade de uma rede é com a identificação dos nós mais importantes ao bom funcionamento da rede, os quais sem eles, a rede perderia sua eficiência atual.

Um nó com grande centralidade na rede é aquele que possui muitas ligações diretas ou que está ligado com nós estratégicos que possibilita a ligação indireta com um grande número de nós. A centralidade de grau mede a quantidade de ligações diretas, enquanto a centralidade de intermediação aponta a média da centralidade, evidenciando os nós em posição de vantagem ou poder na rede em relação ao número de ligações (MORAES, 2008).

Costa, Rodrigues, Travieso e Villas Boas (2007) atentam para o fato de que existem redes com nós não homogêneos de diferentes tipos, eles se dividem de duas maneiras: *Assortativity*, probabilidade de nós do mesmo tipo se conectarem; ou

*Bipartivity*, quando a rede é dividida em dois tipos de nós e as conexões são realizadas apenas entre nós de diferentes características.

Em uma rede, a importância de um nó é medida pela centralidade. A centralidade pode ser avaliada por meio da medida de *betweenness*, que é a medida da rota mais curta entre dois nós (ibid.). O caminho geodésico é o percurso mais curto possível entre dois nós, sendo que quanto mais caminhos geodésicos um par de nós possui, maior a sua capacidade de adaptação na rede (MORAES, 2008).

Muitas redes apresentam uma estrutura heterogênea formada por grupos cujos nós são mais densamente conectados que os demais nós da mesma rede, esses grupos são denominados comunidades. Identificar comunidades em redes de grande porte é importante, pois os nós de uma mesma comunidade geralmente possuem propriedades e dinâmicas semelhantes, características que podem ajudar na compreensão da evolução da rede (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007). Existem muitos métodos para identificar as comunidades, tais como: o método divisivo, que tem como objetivo encontrar as linhas de ligação entre duas comunidades, as quais se quebradas, separam essas comunidades em dois grupos desconectados; o algoritmo de Girvan-Newman, tem como método retirar aos poucos as conexões com *betweenness* mais elevadas, assim sobram os nós com conexões mais próximas, que são consideradas as comunidades; outro método é o aglomerativo, que leva em consideração os *clusters* ou grupos, o qual vai se adicionando aos poucos as conexões até que as comunidades fiquem em evidência (ibid., pp.195-199). Mesmo com tantos métodos, ainda não há um consenso nem uma definição clara do que sejam as comunidades, portanto, sendo um conceito que ainda provoca discussão, é importante definir claramente em uma pesquisa o método utilizado para a identificação das comunidades.

Podemos ver com essas considerações o quanto as medidas de conectividade e a topologia das redes complexas são essenciais para a sua caracterização e análise. Somente por meio da familiarização com tais grandezas é que podemos identificar corretamente os elementos e características das redes complexas (COSTA; RODRIGUES; TRAVIESO; VILLAS BOAS, 2007).

Os conceitos apresentados neste capítulo são a base para a compreensão da rede urbana brasileira analisada no capítulo a seguir. Os conceitos identificados são

analisados como elementos de composição da rede e colaboram no processo de análise da dinâmica da rede.

Vimos que o conceito de meio técnico-científico-informacional é aquilo que atualmente mais corresponde ao espaço geográfico para a rede. Território, tempo e distância geográfica são conceitos que não podem mais ser analisados separadamente, pois vivemos em um tempo em que cada acontecimento é considerado um momento convergente, diferente dos momentos desconexos em que a sociedade se encontrava antes de globalizar-se.

A compreensão de como a rede funciona é importante para a formulação de novas políticas territoriais.

### **CAPÍTULO III - ANALISANDO A REDE URBANA BRASILEIRA**

O traçado geográfico dos fluxos que acontecem entre os aeroportos brasileiros denunciam uma possível estruturação da rede urbana brasileira. Esta rede foi levantada utilizando-se dos dados empíricos de origem e destino fornecidos pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil). A análise dos resultados deste estudo acontece em cinco etapas a fim de verificar a adaptação sofrida por essa rede no decorrer das décadas analisadas: 1973, 1980, 1992, 2000 e 2008. As décadas escolhidas são aproximadas, os anos de 1973 e 2008 foram incluídos devido a ausência de dados para os anos de 1970 e 2010 e o ano de 1992 foi incluído para substituir o ano de 1990 que encontrava-se com dados incompletos. O ano de 1973 é a data mais antiga a qual foi possível recolher dados para a análise devido ao incêndio ocorrido no aeroporto Santos Dummont no ano de 1998, o qual destruiu o centro de computação aeronáutica do DAC (Departamento de Aviação Civil) e causou a perda de documentos e informações (ver artigo no anexo 1).

A pesquisa é baseada em uma metodologia de análise de redes e sua representação gráfica a fim de organizar e sobrepor os fluxos aeroviários ao traçado geográfico do território brasileiro, que formam a rede urbana brasileira. Assim, a partir do entendimento da lógica espacial e da organização da rede técnica utilizada, pretende-se demonstrar as possibilidades de atribuir diferentes tipos de relações e medidas de centralidade entre os nós.

O trabalho pretende demonstrar que é possível utilizar a rede urbana para compreender algumas características da organização do território brasileiro.

#### **1. METODOLOGIA DA ANÁLISE DE REDES**

Uma das ferramentas que podem ser utilizadas para analisar as redes é a *Social Network Analysis*, a SNA, uma ferramenta metodológica multidisciplinar que permite representação gráfica das relações entre unidades independentes e possibilita a identificação de padrões de interações. Além dos elos e nós, os atributos dos atores, como localização geográfica, são dados importantes para a análise da rede que devem ser incluídos de acordo com a abrangência da pesquisa.

Aplicada atualmente em diversos campos da ciência com o intuito de analisar fenômenos sociais, a SNA foi aplicada em larga escala pela primeira vez em estudos de disseminação de doenças (SOUZA; QUANDT, 2008). A visualização da estrutura como uma rede de relações e limitações afeta tomada de decisões, comportamento e opiniões.

Como já visto anteriormente, a rede construída neste estudo não se trata de uma rede social e sim de uma rede técnica e geográfica. Portanto nem todos os aspectos analisados em uma SNA podem ser aplicados neste tipo de rede. Porém alguns conceitos em comum são muito explorados em diferentes tipos de redes, são deles que vamos aproveitar-nos para essa análise.

Este trabalho conta com o estudo dos referenciais teóricos de temas e autores relevantes para a compreensão do tema principal e para a construção da análise. Foi realizado o levantamento da base de dados, os anuários estatísticos do transporte aéreo disponibilizados pela ANAC. A escolha do parâmetro dos dados de tráfego aéreo para a análise de redes deu-se devido à capacidade relativamente rápida que este tem de responder à provisão e demanda da sociedade globalizada, além de fornecer um indicador pertinente na busca da avaliação do caráter global das cidades (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004). O transporte aéreo é o que atualmente melhor atende às demandas da relação tempo-deslocamento, muito importante para a economia global. Saskia Sassen (1998) salienta o fato de que assim como os transportes, a economia global é baseada por cidades. Além disso, dados de transportes são organizados, assim como as redes, por conexões e fluxos (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004).

Os municípios englobados nesta pesquisa foram definidos pelas capitais estaduais com distância geodésica igual a um ou seja, ligados diretamente à outras capitais através de um único elo. Em princípio seriam utilizadas, além das capitais, cidades com número de habitantes residentes igual ou superior a 200 mil segundo o IBGE e seus respectivos aeroportos, número que engloba as grandes cidades e um segmento significativo das cidades de porte médio. Porém em estudos preliminares verificou-se que a concentração geográfica dos nós mais adensados não alterava significativamente quando se retirava tais cidades deixando-se apenas as capitais. Na verdade, essa ação diminuiu a poluição visual, fato que facilitou muito a leitura e visualização dos grafos.

Com as tabelas formatadas, os dados foram transferidos para o programa Ucinet onde o traçado da rede foi realizado nas décadas já determinadas acima. Como no estudo de Guimera, Mossa, Turttschi e Amaral (2005), e de Witlox, Vereecken e Derudder (2004), a rede aqui trabalhada corresponde às cidades e não aos aeroportos. Com esses dados, foi elaborada uma tabela no software EXCEL (ver exemplo no apêndice) com os dados necessários para a inserção no software Ucinet.

O UCINET 6 for Windows é um software criado para a análise de redes sociais que através de matrizes (ver matrizes no apêndice) permite a criação de mapas estruturais de uma rede e a leitura de suas características. Combinado com este programa está o NETDRAW, um software que permite a visualização e organização da rede em forma de grafos.

Por fim, foi realizada a análise dos desenhos da rede urbana brasileira (grafos), e confrontados com os desenhos apresentados pelo IPEA em estudo da rede urbana brasileira realizado em 2001. O estudo do IPEA foi utilizado como um grupo de controle, a fim de comparar os resultados alcançados por essa pesquisa. Assim foi possível também verificar a eficiência dos fluxos aéreos como ferramenta de construção da rede e a possibilidade de utilizar esta metodologia para compreender a organização do território brasileiro.



## 2. FLUXOS, REDES, CIDADES E GLOBALIZAÇÃO: ESTUDOS DE REFERÊNCIA

A análise foi estruturada sobretudo com o emprego do método já aplicado e desenvolvido pelos pesquisadores ingleses Witlox, Vereecken e Derudder em seus trabalhos sobre mapeamento de redes de cidades globais com base nos fluxos aéreos de transporte de passageiros, em que utilizaram dados como o número de vôos, passageiros e quantidade de carga para definir as redes estudadas. Outros trabalhos do grupo GaWC (Globalization and World Cities Research Network), do qual fazem parte, também foram utilizados como referência à metodologia de análise.

### 2.1 - REDES “SMALL-WORLD” E “REAL WORLD”

Em um estudo sobre as centralidades anômalas e a formação de comunidades dentro da rede, Guimera, Mossa, Turttschi e Amaral (2005) definem a rede de transporte aéreo mundial como uma “small-world network”. Eles analisam as cidades que tenham no mínimo um aeroporto e que possuam uma ligação estabelecida através de vôos diretos. Em contraste com a previsão dos modelos de redes sem escalas, os autores analisam que as cidades mais conectadas nem sempre são as mais centrais ou seja, as cidades pelas quais mais rotas curtas passam.

Assim como na pesquisa de Vereecken e Derudder (2004), Guimera, Mossa, Turttschi e Amaral (2005) utilizaram dados como o número de vôos, de passageiros e quantidade de carga, além disso analisam a rede de cidades e não de aeroportos. Por exemplo, no caso da pesquisa realizada por eles os aeroportos *Newark Liberty International Airport*, *John F. Kennedy International Airport*, e o *LaGuardia Airport*, são todos identificados como a cidade de Nova York. Para construir a rede, criaram (ibid.) uma matriz, como a gerada pelo programa Ucinet, e construíram redes regionais para cada região geográfica.

Segundo o estudo de Guimera, Mossa, Turttschi e Amaral (2005), uma característica ubíqua das redes complexas é a chamada propriedade “small-world”;

um aspecto fundamental das redes “*real-world*” é o *degree*, grau de ligações, onde alguns nós são significativamente mais conectados do que outros. Esse grau, nas redes complexas, define a lei de poder, a “*power-law*”, que é a tendência de conectar preferencialmente por nós que já possuem um alto grau de ligações (ibid.). Isso demonstra por que as cidades que já possuem grande grau de conexões atraem ainda mais ligações.

O grau de um nó é uma fonte de informação sobre a sua importância, porém o *degree* não fornece uma informação completa sobre o papel de um nó na rede, são necessárias outras informações, como a centralidade, ou “*betweenness*”, que é definida como o número de caminhos mais curtos conectando quaisquer duas cidades (ibid.). Na rede aérea mundial existem algumas cidades que não são *hubs*, mas possuem *degree* baixo e alta centralidade. Estas são consideradas como anomalias, pois outras redes complexas como por exemplo a Internet, não apresentam esse comportamento, sendo que os nós com *degree* mais alto correspondem aos nós com maior centralidade (ibid.).

*Alaska is a sparsely populated, isolated region with a disproportionately large, for its population size, number of airports. Most Alaskan airports have connections only to other Alaskan airports. This fact makes sense geographically. However, distance-wise, it also would make sense for some Alaskan airports to be connected to airports in Canada's Northern Territories. These connections are, however, absent. Instead, a few Alaskan airports, singularly Anchorage, are connected to the continental U.S. The reason is clear: the Alaskan population needs to be connected to the political centers, which are located in the continental U.S., whereas there are political constraints making it difficult to have connections to cities in Canada, even to ones that are close geographically. It is now obvious why Anchorage's centrality is so large. Indeed, the existence of nodes with anomalous centrality is related to the existence of regions with a high density of airports but few connections to the outside. The degree-betweenness anomaly is therefore ultimately related to the existence of communities in the network (QUIMERA; MOSSA; TURTSCHI; AMARAL, 2005).*

A anomalia entre *degree* e centralidade acontece pois diferente de outras redes complexas, a rede urbana pode formar comunidades dentro da própria rede, como neste caso específico do Alaska. Em geral, as cidades mais conectadas se concentram em algumas áreas específicas (no caso, Europa Ocidental e América do Norte) e as cidades mais centrais se distribuem uniformemente pela rede (ibid.). O achado inesperado de nós centrais com baixo *degree* é muito importante pois nós centrais possuem um papel chave em fenômenos como difusão e congestão e na

capacidade coesiva de redes complexas (ibid.). Esses achados de centralidades anômalas apontam para a necessidade de identificar comunidades na rede de transporte aéreo e estabelecer novas maneiras de caracterizar o papel de cada cidade baseado no seu padrão de conexões intracomunidade e intercomunidade e não somente seu *degree* (ibid.). Para identificar as comunidades os autores usaram a definição de modularidade: a modularidade de uma partição de nós em grupos é máxima quando nós que são densamente conectados entre eles estão agrupados, mas separados de outros nós na rede.

Outro achado importante é que mesmo que a distância faça diferença na definição das comunidades, a composição de algumas comunidades não pode ser explicada puramente pelos fatores geográficos. Fatores políticos, como no caso do Alaska descrito acima, também são determinantes para a formação de uma comunidade. (ibid.)

Guimera, Mossa, Turtchi e Amaral (2005) ainda identificaram sete papéis das cidades como nós de rede. Primeiro as dividiram em nós “*hub*” e “*nonhub*”, sendo que as *nonhub* são divididas em quatro: os nós ultraperiféricos, nós com todas suas ligações dentro de seu módulo; os nós periféricos, com a maioria de suas ligações dentro de seu módulo; os nós conectores de *nonhubs*, com muitas ligações para outros módulos; e os nós de *nonhubs* sem família, com ligações distribuídas homogeneamente por todos os módulos. As cidades *hub* são divididas em três papéis: *hubs* provinciais, com uma vasta maioria de ligações dentro de seu módulo; *hubs* conectores, com muitas ligações para a maioria dos outros módulos; e as *hubs* sem família, com ligações homogeneamente distribuídas em todos os módulos.

Assim, Guimera, Mossa, Turtchi e Amaral (2005) verificaram que 95,4% das cidades na rede de transporte aéreo mundial são classificadas tanto como periféricas quanto ultraperiféricas e uma pequena fração de conectores *nonhubs* (0,5%). Esses resultados, segundo os autores, sugerem que as cidades não são *hubs* em suas respectivas comunidades, sendo que raramente possuem ligações com muitas outras comunidades na rede de transporte aéreo. Essa situação é a contrária do que acontece em algumas redes biológicas, nas quais os conectores *nonhubs* parecem ser relativamente freqüentes e desempenham um papel importante (ibid.). Os 4,1% restantes dos nós são *hubs*. Foram encontradas aproximadamente a mesma fração de *hubs* conectores e provinciais.

## 2.2 - “GATEWAY CITIES”

Nos estudos de Rossi e Taylor (2006, p.515), os autores sugerem que os fenômenos de concentração financeira e o declínio das “second cities”, cidades importantes na configuração da rede mas que não chegam a ser “gateway citeis”, ocorrem em todo o mundo e que no Brasil isso ocorre com São Paulo sobre o Rio de Janeiro. Outros exemplos são: Frankfurt sobre Hamburgo, Sydney sobre Melbourne, Johannesburgo sobre Cape Town, entre outras. Para eles, esse fato sugere que a globalização contemporânea está criando concentrações espaciais econômicas nos países apesar do foco ser a ligação com a economia mundial.

As “*Gateway Cities*” reapareceram na literatura de cidades mundiais como consequência de processos de concentração e como um resultado de processos de dispersão (ROSSI; TAYLOR, 2006). A volta das cidades médias também parece ser um fenômeno mundial, mas alguns estudos mostram que as funções de “*gateway cities*” não estão ficando concentradas em apenas poucas cidades principais, o que demonstra que as cidades médias não estão fadadas ao declínio financeiro e de investimentos com a globalização (ibid.).

O artigo de Rossi e Taylor (2006) utiliza os bancos domésticos e internacionais como os agentes de globalização, como os bancos que utilizam as cidades brasileiras. Eles consideram as cidades brasileiras mais importantes da rede, e focados nos principais bancos presentes no Brasil podem descobrir modelos de operação que são regionais, nacionais, transnacionais e a combinação dessas escalas. Trabalham o conceito de “*Gateway city*”, que pode ser considerado como a cidade de entrada e saída de uma determinada região, o centro de poder econômico fortemente conectado com outras cidades distantes e a sede dos principais serviços nacionais, caminho de informações e fluxos (ibid.).

Rossi e Taylor (2006) constataram que São Paulo é a cidade que mais possui investimentos e sedes de bancos estrangeiros, em segundo lugar o Rio de Janeiro, em terceiro lugar Manaus e em quarto está Campinas. A colocação baixa de Brasília neste ranking é devido ao seu papel quase que exclusivamente político. Mesmo após adicionar os bancos brasileiros, São Paulo ainda continua com a maior concentração de bancos e investimentos (ibid.). Como *Gateway cities*, São Paulo e

Rio de Janeiro foram identificadas no topo do ranking junto com mais quatro cidades importantes: Belo Horizonte, Salvador, Porto Alegre e Brasília (ibid.).

A cidade de São Paulo, conforme o uso pelos bancos, é definida como três cidades: São Paulo como um “*gateway*” nacional, atualmente no ápice da hierarquia urbana brasileira, a cidade que nacionalmente concentra mais força econômica e atrai mais negócios; São Paulo como o “*gateway*” global, a cidade que, do ponto de vista internacional, representa a principal na economia brasileira que possui relações com outras cidades globais; e São Paulo como o “*gateway*” local da área econômica principal do Brasil, como uma cidade importante regionalmente (ibid.). O Rio de Janeiro aparece como: segundo “*gateway*” global da hierarquia urbana brasileira, logo após São Paulo, é a cidade que mais brasileira que mais se relaciona com outras cidades globais; Curitiba, como “*gateway*” alternativo, apresenta um bom potencial de crescimento e portanto é uma cidade alternativa à São Paulo e Rio de Janeiro; Belo Horizonte como a menos importante globalmente; Porto Alegre como centro doméstico; Brasília como negligenciada pelo círculo de bancos mundiais; e Salvador como “*by-passed city*” ou cidade marginal, que menos atrai investimentos (ibid.).

O estudo de Rossi e Taylor (2006) aponta como “*gateway cities*” brasileiras exatamente as cidades que se mostraram mais centrais no estudo da rede urbana realizado neste trabalho, como veremos mais adiante, neste capítulo. O trabalho realizado por eles utiliza um parâmetro de análise diferente do utilizado nesta pesquisa. Porém, ao chegar a resultados parecidos, reforça ainda mais a utilidade do método dos fluxos aeroviários como fator de análise válido para o levantamento da rede urbana brasileira.

### 2.3 - REDES AÉREAS

A ênfase principal do trabalho de Witlox, Vereecken e Derudder, publicado em 2004, está na identificação e no mapeamento da rede através do uso de fluxos de transporte de passageiros. Os autores admitem que a abordagem utilizada por eles é única, sendo que foi aplicada por eles pela primeira vez em todo o mundo

Os dados globais de tráfego aéreo foram utilizados para atingir uma introspecção na estrutura espacial da economia de rede. A princípio, os autores realizaram uma análise da utilidade dos dados de companhias aéreas para a pesquisa da economia de rede global. Então apontaram os problemas potenciais, depois introduziram e avaliaram a base de dados MIDT, utilizada por eles, que contém informações sobre os registros de passageiros de companhias aéreas mundiais. Este conjunto de dados, considerado excepcional pelos autores, contém informações sobre reservas de voos e conexões globais relativas a mais de meio bilhão de passageiros. Os dados revelam e confirmam os padrões globais, econômicos e políticos, tipificando a atual economia de rede globalizada (WITLOX; VEREECKEN; DERUDDER, 2004).

Um dos fatores considerados decisivos pelos autores é que, para o advento de uma economia globalizada a distância geográfica parece tornar-se um fator menos importante para as relações econômicas, sociais, políticos e culturais mundialmente.

Segundo os autores, a intenção é obter um mapeamento refinado da rede de economia contemporânea em todo o mundo. Adequar dados globais para a construção da rede foi o primeiro requisito. Witlox, Vereecken e Derudder citam a afirmação de Saskia Sassen, de que o transporte aéreo, assim como uma rede e seus nós, é tradicionalmente organizado por cidades, e que uma economia de rede global está organizada através de cidades, enquanto o transporte é basicamente feito de conexões e fluxos.

Os autores passam por uma discussão em dois níveis de análise: o nível regional, em que fizeram o mapa dos fluxos de entrada e saída de diversos países da Europa, Américas do Norte e Latina, Ásia, diversas regiões da África e Oceania; e

o nível da cidade por uma análise do número de passageiros que embarcam e desembarcam em 290 cidades mundiais.

De todos os estudos apresentados neste capítulo, este é o que mais reflete a metodologia utilizada na presente pesquisa. A metodologia desta pesquisa foi elaborada com base na utilizada pelos autores, porém em menor escala utilizando dados a nível nacional, sendo que eles utilizaram dados globais.

Passos semelhantes foram realizados no decorrer da pesquisa, analisando os dados de diferentes fontes para escolher a mais completa e que mais se adequou ao levantamento da rede urbana brasileira, delimitar o período a ser levantado e então realizar o mapeamento e análise.

### 3 - CONFIGURAÇÃO E ANÁLISE DA REDE URBANA BRASILEIRA

Santos (1997) admite que existem três momentos na formação das redes: o primeiro é o período pré-mecânico em que há um domínio dos sistemas naturais, tornando as ações humanas limitadas ou até subordinadas à natureza; o segundo é o período mecânico intermediário que coincide com a modernidade e a introdução e desenvolvimento das técnicas, momento em que se passa a intervir no território a fim de melhorá-lo com as redes; e o terceiro período é a pós-modernidade, que seria a fase mais atual, o período técnico-científico-informacional, quando o homem tem o domínio total dos suportes das redes.

Assim, pode-se relacionar o período pré-mecânico ao momento em que o território estava nos primórdios de sua formação e tudo o que existia para a ligação entre dois ou mais lugares eram trilhas e caminhos abertos pelos bandeirantes, neste caso as ações humanas eram claramente subordinadas às condições da natureza, pois as técnicas eram limitadas. O período mecânico intermediário pode ser relacionado com a época em que as primeiras estradas de ferro começaram a ser implantadas, assim surgiram as primeiras redes que melhoraram as condições de locomoção, transporte e conexão do território. E a pós-modernidade é aquilo que vivemos hoje, já há algum tempo, desde que passamos a ter controle do território e dos meios de interligação e tecnologias presentes.

As redes que interligam o território sempre existiram, desde no período pré-mecânico até o período pós-moderno. Sempre houve algo que fizesse com que as pessoas quisessem ou precisassem se comunicar com as outras em um local distante. E sendo assim, também não é novidade que por se tratar de pessoas, lugares, trocas de mercadorias e interesses, que entre esses nós houvessem alguns que fossem mais centrais que outros na manutenção da dinâmica da rede.

Como mencionado anteriormente, as configurações tanto do território como das redes técnicas que o permeiam, dependem de relações complexas e específicas (mesmo que com influências externas, de cenários geopolíticos regionais e globais) de fatores de ordem econômica, social, política e cultural em cada contexto, sempre construídas histórica e socialmente. Para esta pesquisa, o território e suas redes são



frutos desse processo dialético de construção social, que pode se manifestar ou refletir a partir de configurações técnicas específicas (neste caso, da rede aeroviária brasileira).

Em seu artigo, Souza e Quandt (2008, p.34) dizem que redes sociais “são estruturas dinâmicas e complexas formadas por pessoas com valores e/ou objetivos em comum, interligadas de forma horizontal e predominantemente descentralizada”. Porém na rede analisada neste trabalho podemos notar que existe certa verticalidade e centralização nas relações observadas. Mesmo se tratando de um objetivo em comum, que no caso da rede aeroviária é simplesmente a locomoção e o transporte, há diversos interesses políticos e econômicos, e as características que distinguem cada nó, que acabam por influenciar a importância das relações entre eles e as centralidades existentes.

Todos os dados coletados da ANAC foram agrupados e sobrepostos ao mapa político do Brasil, com destaque para as capitais estaduais e a capital federal. De forma a configurar uma análise de rede segundo à metodologia adotada (descritas anteriormente), foram discutidos cinco parâmetros de comportamento dos nós (que correspondem, por um lado, pontos de chegada e partida distribuídos segundo os dados da ANAC e, por outro lado, as capitais estaduais e a capital federal do mapa político brasileiro): *degree*, reciprocidade, *closeness*, *betweenness*, e redes egocentradas. Assim, para cada parâmetro foi desenvolvida uma série de grafos (sobrepostos ao mapa do Brasil), que direcionam a análise dos nós (capitais) segundo suas relações nas redes aeroviárias construídas (separadas cronologicamente).

Espera-se, com isso, expor certas relações (muitas delas já conhecidas) entre cidades e regiões brasileiras, medidas a partir de parâmetros específicos da rede técnica aeroviária. A importância dessa análise não reside em eventuais descobertas sobre o relacionamento de certas cidades ou regiões do território brasileiro, mas na possibilidade de comparar as manifestações dessas relações a partir da construção de redes técnicas (que também poderiam ser econômicas, políticas ou sociais) que compõem esse território.

A análise a seguir foi constituída da seguinte forma: primeiro há uma introdução sobre o que se encontra em cada série de mapas (respectivos aos parâmetros da análise de redes). Depois são apresentados os mapas sobrepostos

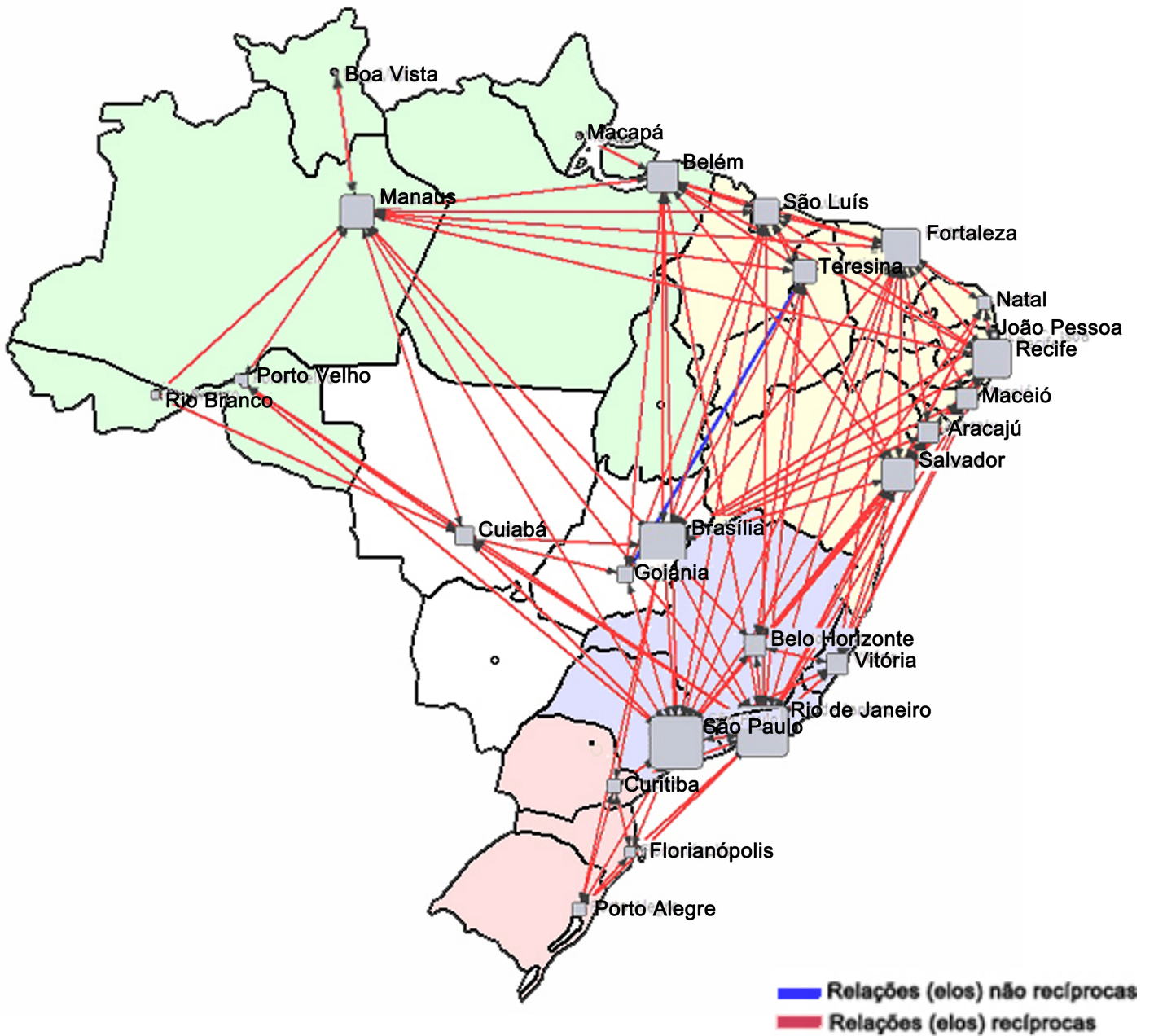
aos grafos e tabelas, divididos em séries temáticas, e seguidos de reflexões sobre os temas específicos.

Assim, as séries foram divididas em: Série I - Grafos de Degree e Reciprocidade, com cinco grafos sobrepostos aos mapas e tabelas; Série II - Grafos de Closeness, com três grafos sobrepostos aos mapas e tabelas; Série III - Grafos de Betweenness, também com três grafos sobrepostos aos mapas e tabelas; e finalmente a Série IV - Grafos das Redes Egocentradas, com dez grafos sobrepostos aos mapas e tabelas, sendo dois mapas de cada região brasileira.

### **3.1 - Série I - Grafos de Degree e Reciprocidade**

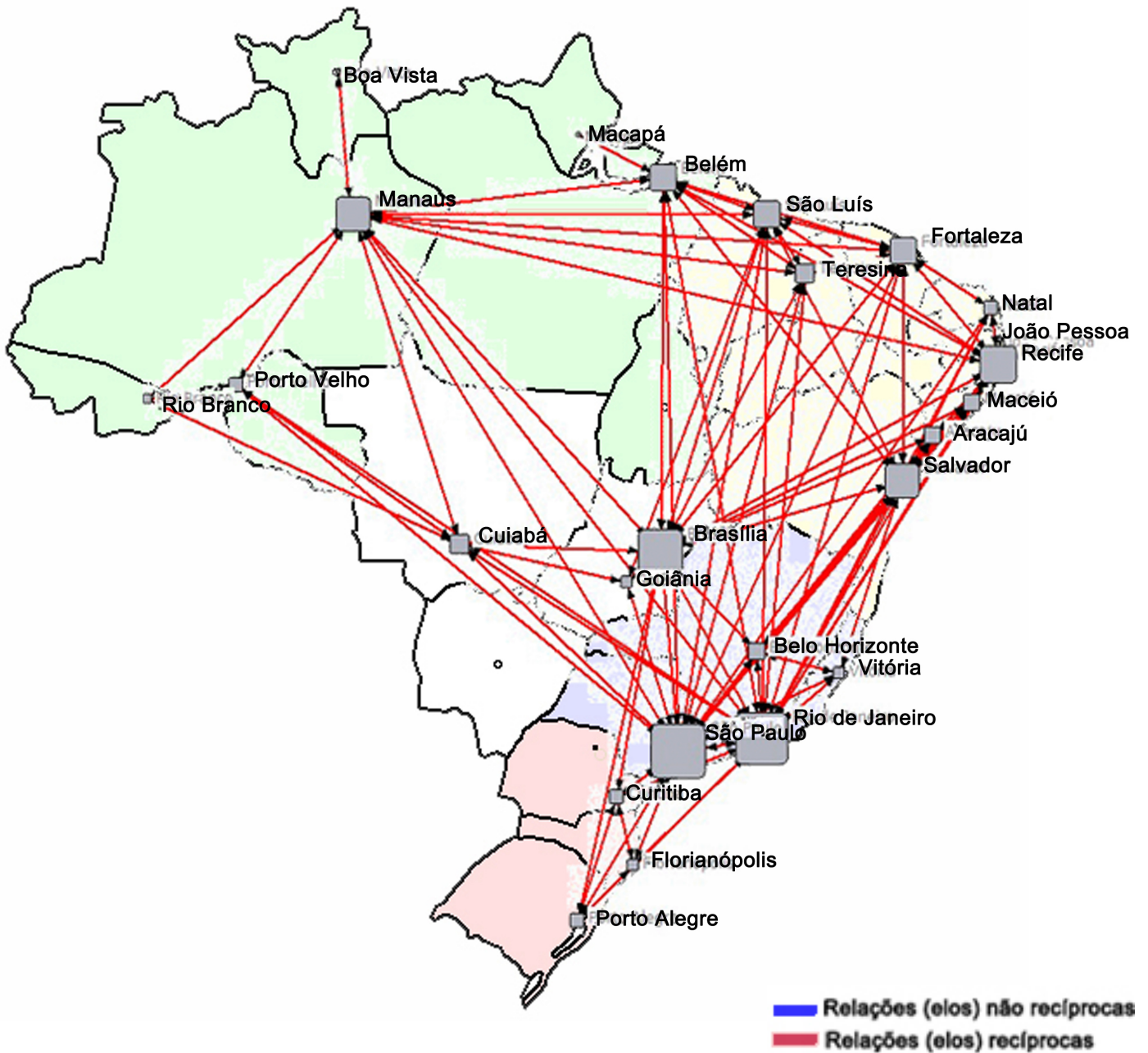
Esses grafos representam a centralidade medida pelo *degree*. A medida de *degree* é representada pelo tamanho dos nós, sendo que aqueles que apresentam um nó maior são mais centrais, e os que apresentam um nó menor são menos centrais dentro da rede. Pode-se verificar o número do *degree* de cada nó na tabela ao lado do grafo correspondente. Esses números são as somas dos números de ligações diretas de entrada e saída e também de relações recíprocas. Portanto o que se vê é exatamente o número de relações que cada nó possui.

As relações recíprocas, aquelas em que dois nós trocam informações entre si, foram representadas por uma linha na cor vermelha, enquanto as relações não recíprocas foram representadas por uma linha na cor azul.



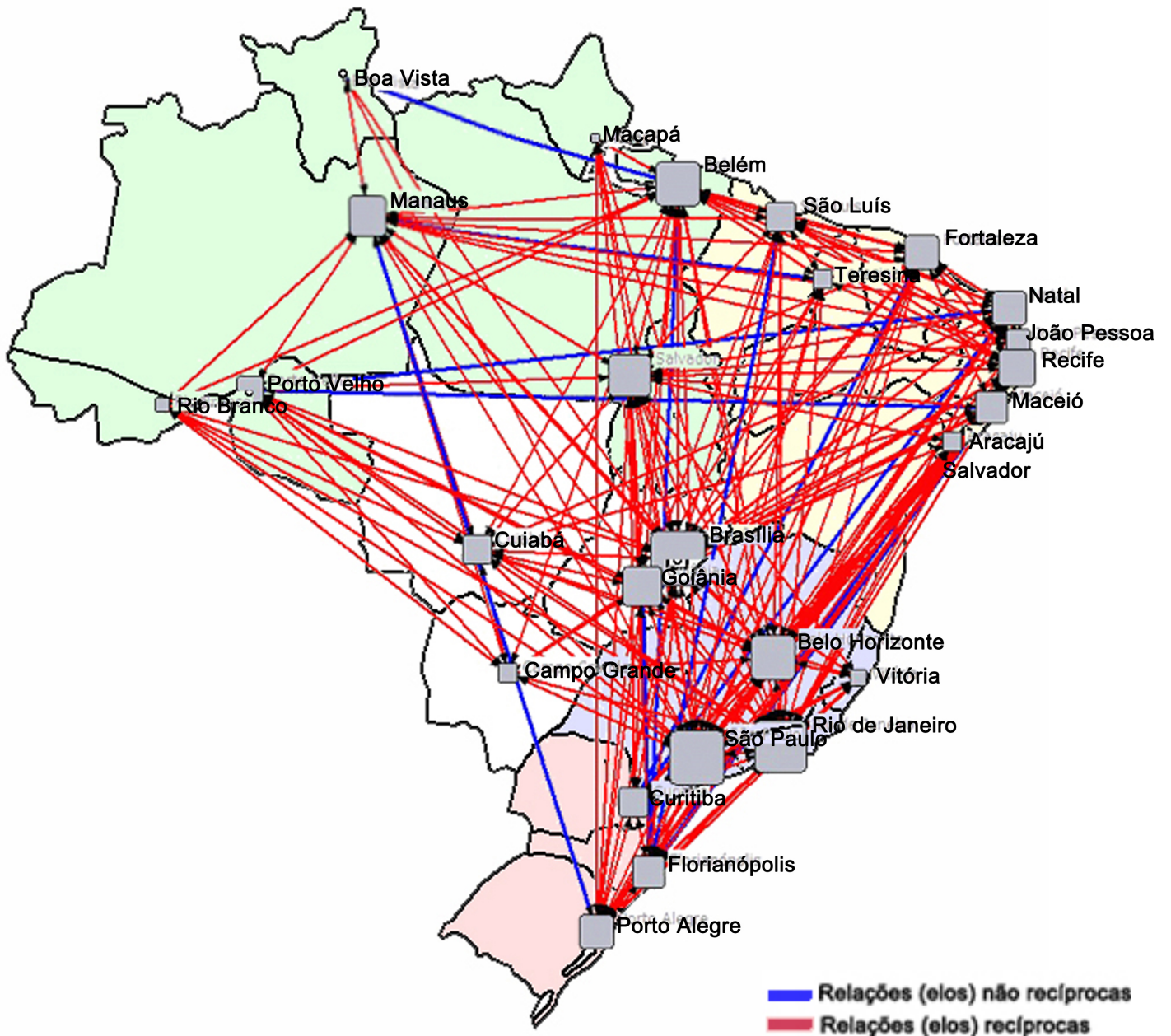
Cidade	Degree		
		Maceió	8
Aracaju	8	Manaus	12
Belo Horizonte	8	Natal	5
Belém	11	Porto Alegre	5
Boa Vista	1	Porto Velho	5
<b>Brasília</b>	<b>17</b>	Recife	14
Cuiabá	7	Rio Branco	3
Curitiba	5	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>19</b>
Florianópolis	4	Salvador	12
Fortaleza	14	São Luís	10
Goânia	6	<b>São Paulo</b>	<b>20</b>
João Pessoa	2	Teresina	9
Macapá	1	Vitória	8

Grafo 1, Série I - Grafo e tabela de Degree e Reciprocidade, ano 1973  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Degree		
		Maceió	6
Aracaju	6	Manaus	12
Belo Horizonte	6	Natal	5
Belém	10	Porto Alegre	5
Boa Vista	1	Porto Velho	5
<b>Brasília</b>	<b>16</b>	Recife	13
Cuiabá	7	Rio Branco	3
Curitiba	5	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>19</b>
Florianópolis	4	Salvador	12
Fortaleza	10	São Luís	10
Goiânia	4	<b>São Paulo</b>	<b>20</b>
João Pessoa	1	Teresina	7
Macapá	1	Vitória	4

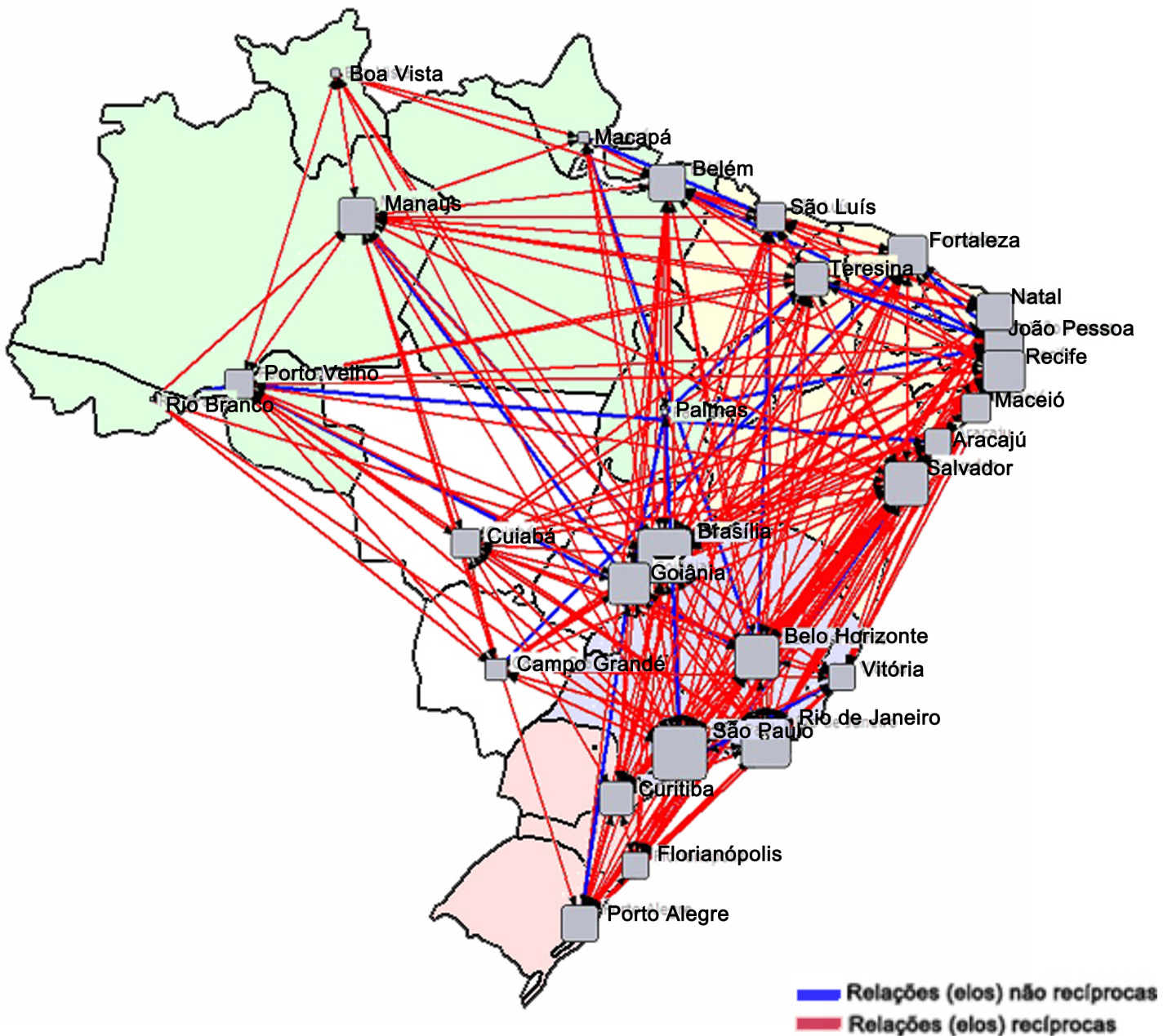
Grafo 2, Série I - Grafo e tabela de Degree e Reciprocidade, ano 1980  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Degree	Cidade	Degree
		Macapá	6
Aracaju	10	Maceió	16
Belo Horizonte	21	Manaus	18
Belém	21	Natal	17
Boa Vista	4	Porto Alegre	17
<b>Brasília</b>	<b>25</b>	Porto Velho	13
Campo Grande	10	Recife	18
Cuiabá	14	Rio Branco	8
Curitiba	14	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>24</b>
Florianópolis	16	Salvador	20
Fortaleza	17	São Luis	14
Goiânia	19	<b>São Paulo</b>	<b>25</b>
João Pessoa	12	Teresina	10
		Vitória	9

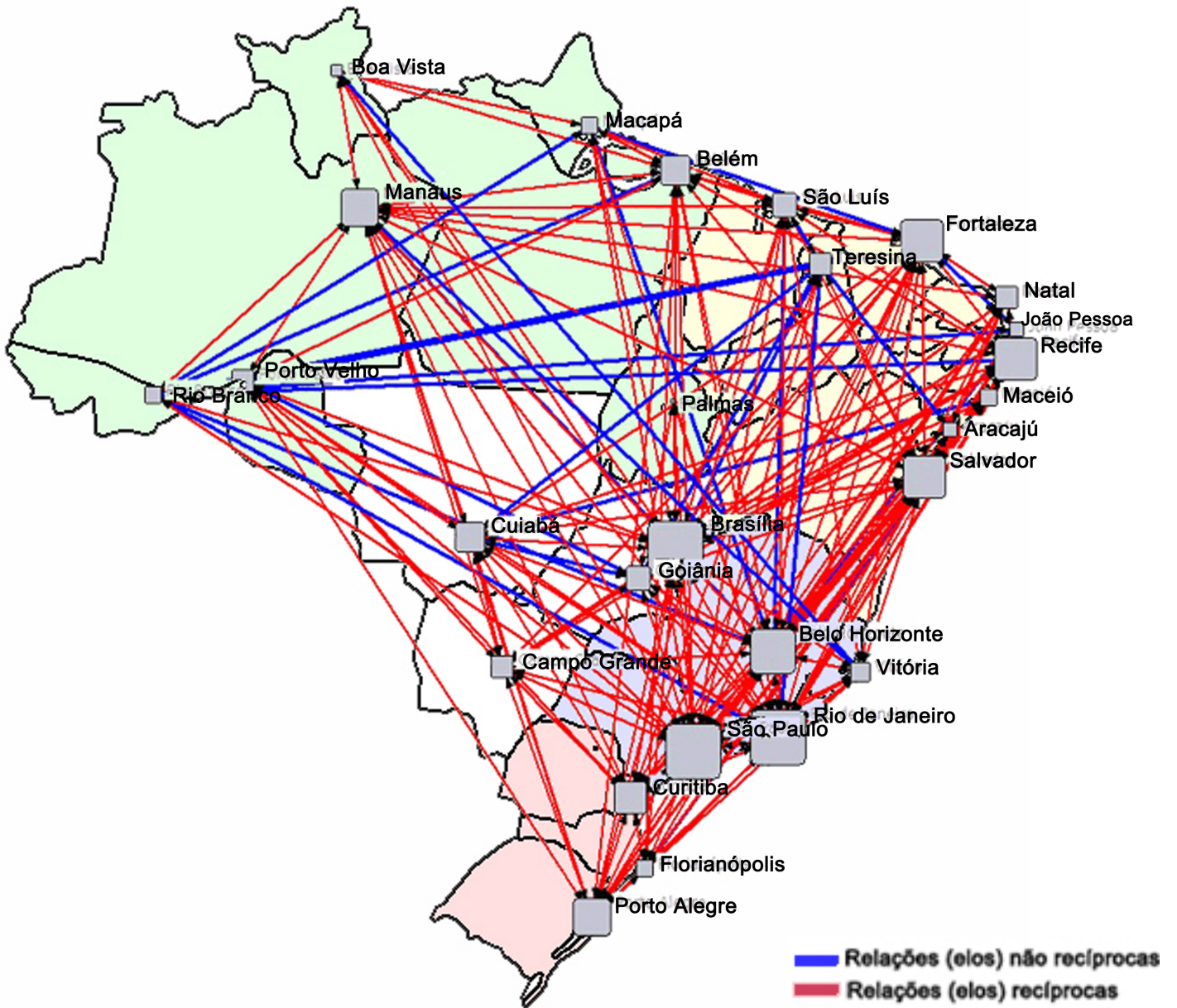
Grafo 3, Série I - Grafo e tabela de Degree e Reciprocidade, ano 1992

Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Degree	Cidade	Degree
		Maceió	15
Aracaju	14	Manaus	19
Belo Horizonte	22	Natal	19
Belém	19	Palmas	6
Boa Vista	7	Porto Alegre	19
<b>Brasília</b>	<b>26</b>	Porto Velho	16
Campo Grande	12	Recife	21
Cuiabá	16	Rio Branco	5
Curitiba	18	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>24</b>
Florianópolis	14	Salvador	22
Fortaleza	20	São Luís	15
Goânia	21	<b>São Paulo</b>	<b>26</b>
João Pessoa	20	Teresina	18
Macapá	8	Vitória	14

Grafo 4, Série I - Grafo e tabela de Degree e Reciprocidade, ano 2000  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Degree		
		Maceió	10
Aracaju	8	Manaus	18
Belo Horizonte	22	Natal	12
Belém	15	Palmas	4
Boa Vista	7	Porto Alegre	18
<b>Brasília</b>	<b>26</b>	Porto Velho	12
Campo Grande	12	Recife	20
Cuiabá	15	Rio Branco	10
Curitiba	16	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>26</b>
Florianópolis	10	Salvador	20
Fortaleza	21	São Luis	13
Goânia	13	<b>São Paulo</b>	<b>26</b>
João Pessoa	8	Teresina	12
Macapá	9	Vitória	11

Grafo 5, Série I - Grafo e tabela de Degree e Reciprocidade, ano 2008

Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC

Estes grafos são considerados *Weighted Digraph*, dígrafos dirigidos ponderados, pois pode-se notar que as relações dos nós são direcionais e cada nó possui um valor associado ao número de ligações. As relações não recíprocas, apenas uma em 1973 de Goiânia para Teresina e inexistentes em 1980, gradativamente aumentaram, sendo que em 2008 nota-se que a maior concentração desse tipo de relação é voltada para os estados do Norte e Nordeste. As cidades do Sudeste não recebem ligações não recíprocas direcionadas a elas, apenas enviam esse tipo de ligação a outros nós. Ou seja, nas cidades do Sudeste concentram-se principalmente ligações recíprocas, sendo que todas as ligações não recíprocas são direcionadas aos estados do Norte e Nordeste. Este é um outro indicador da centralidade das cidades do Sudeste em relação às cidades das outras regiões, assim como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, as mais centrais da rede, só possuem relações recíprocas e relações não recíprocas de envio.

A evolução histórica deste tema revela que os nós mais centrais ao longo das cinco décadas estudadas são: São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Estes nós sofreram poucas alterações em relação a sua centralidade. Em 2008 apresentam medidas de *degree* iguais, podem ser considerados *hubs*. Ao se observar a série histórica, nota-se que a centralidade equivalente dessas três cidades alcançada em 2008 foi se construindo ao longo das décadas, onde em 1974, por exemplo, Brasília apresentava *degree* 17, Rio de Janeiro 19 e São Paulo 20, e em 1992 esses valores já mudam para 25 no caso de Brasília e São Paulo, e 24 para o Rio de Janeiro. Todos os nós sofreram um aumento significativo do número de relações ao longo do tempo. Notamos também que Campo Grande e Palmas, que só se tornaram capitais nos anos de 1977 e 1990 respectivamente, ainda não estavam incluídas nos dados usados para a construção da rede durante as duas primeiras décadas analisadas.

Quanto à reciprocidade, vale dizer que os nós que mais recebem ligações possuem uma importância maior dentro da rede do que aqueles que mais enviam ligações, sem reciprocidade. Isto porque, em uma rede genérica, aqueles que mais recebem ligações, recebem um peso maior de informações. No caso das cidades, as que mais recebem voos, também recebem uma quantidade maior de passageiros, por exemplo. As cidades mais receptoras correspondem às cidades de maior centralidade: São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília; seguidas de Belo Horizonte, Fortaleza, Recife e Salvador.



Esta série é a mais importante, pois é a que mais fornece informações. Além da reciprocidade e do *degree*, a série demonstra o aumento da densidade da rede ao longo das décadas. Percebe-se ao observar os mapas que a partir de 1992 há um aumento significativo na densidade e complexificação da rede, no número de nós e principalmente na quantidade de relações entre eles. Alguns nós, principalmente na região sudeste tornaram-se mais centrais ao longo das décadas.

Alguns movimentos da aviação comercial podem ter influenciado esse aumento gradativo da densidade da rede.

Os processos de fusões e aquisições constituem uma das atividades de destaque que têm reconfigurado e transformado a dinâmica das relações empresariais nas últimas duas décadas, quando então as denominadas quarta (anos 80) e quinta (anos 90) ondas de F&As (fusão e aquisição) resultaram na intensificação da união ou combinação entre empresas – que ganharam dimensões verdadeiramente globais. (CAMARGOS; MINADO, 2007, p. 3)

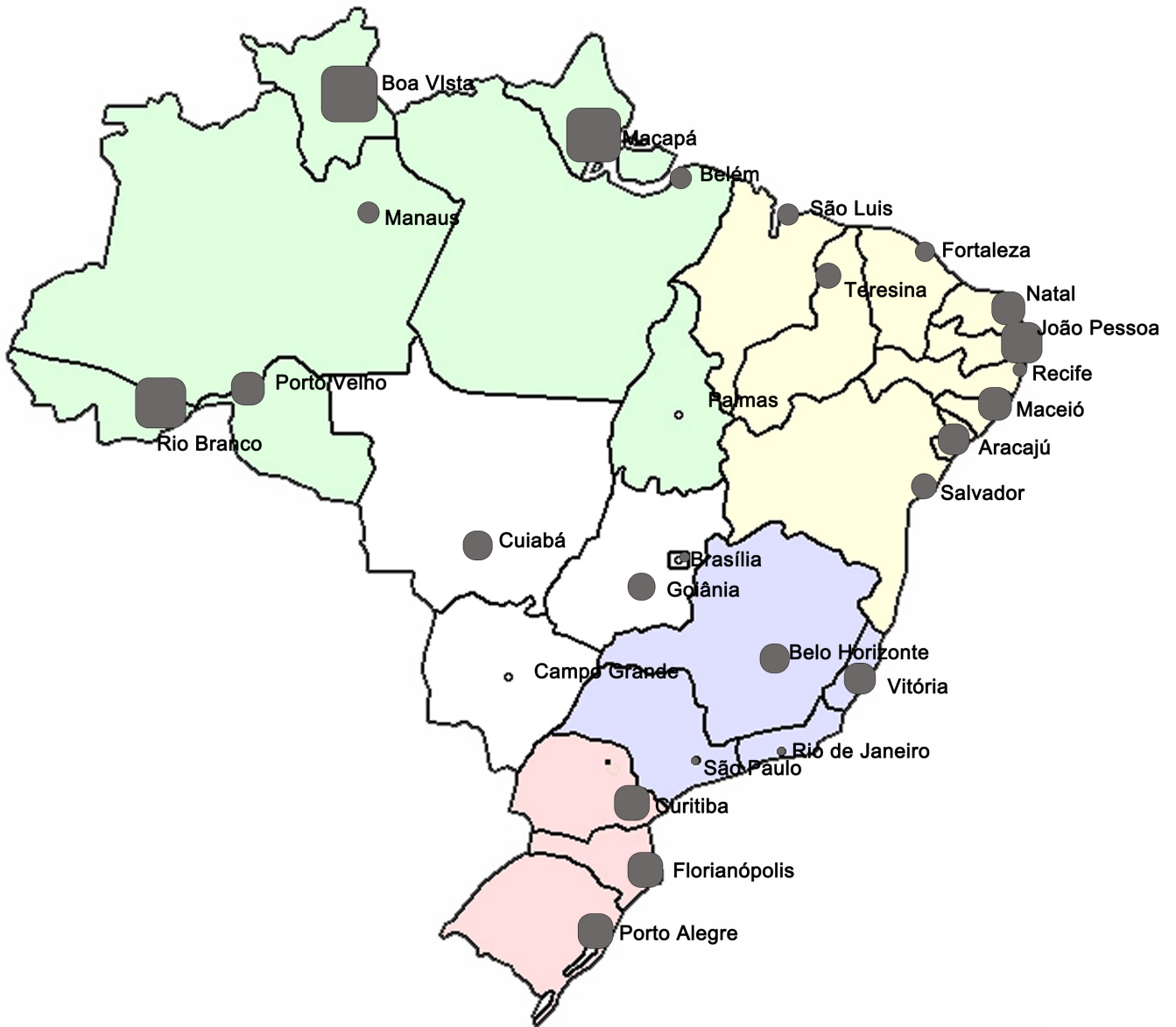
Em partes, o aumento da densidade pode estar relacionado com fatos como o ocorrido no início da década 1990, a privatização da empresa aérea VASP (Viação aérea São Paulo). Apesar do crescimento ter durado pouco tempo, levando-a a suspender suas operações, na época da privatização a empresa adotou uma estratégia agressiva de mercado ampliando suas rotas e sua frota. Após o fim da VASP, em setembro de 2004, a demanda foi aos poucos absorvida por empresas atuantes no mercado e novas empresas aéreas que surgiram como por exemplo a Gol Linhas Aéreas Inteligentes, a partir do ano de 2001.

### **3.2 - Série II - Grafos de Closeness**

Esta série representa a medida de *Closeness*, que é o número de ligações necessárias para acessar os demais nós, e também oferece dados para verificar a centralidade dos nós na rede. Neste caso quanto menor o nó, maior a centralidade, então quanto menor o número da medida de closeness, significa que o nó necessita de menor número de relações para alcançar outros nós em relação com o restante da rede, o que significa que este nó é portanto mais bem conectado ao restante da rede. Pelo conceito de distância geodésica (e não geográfica), o nó de maior

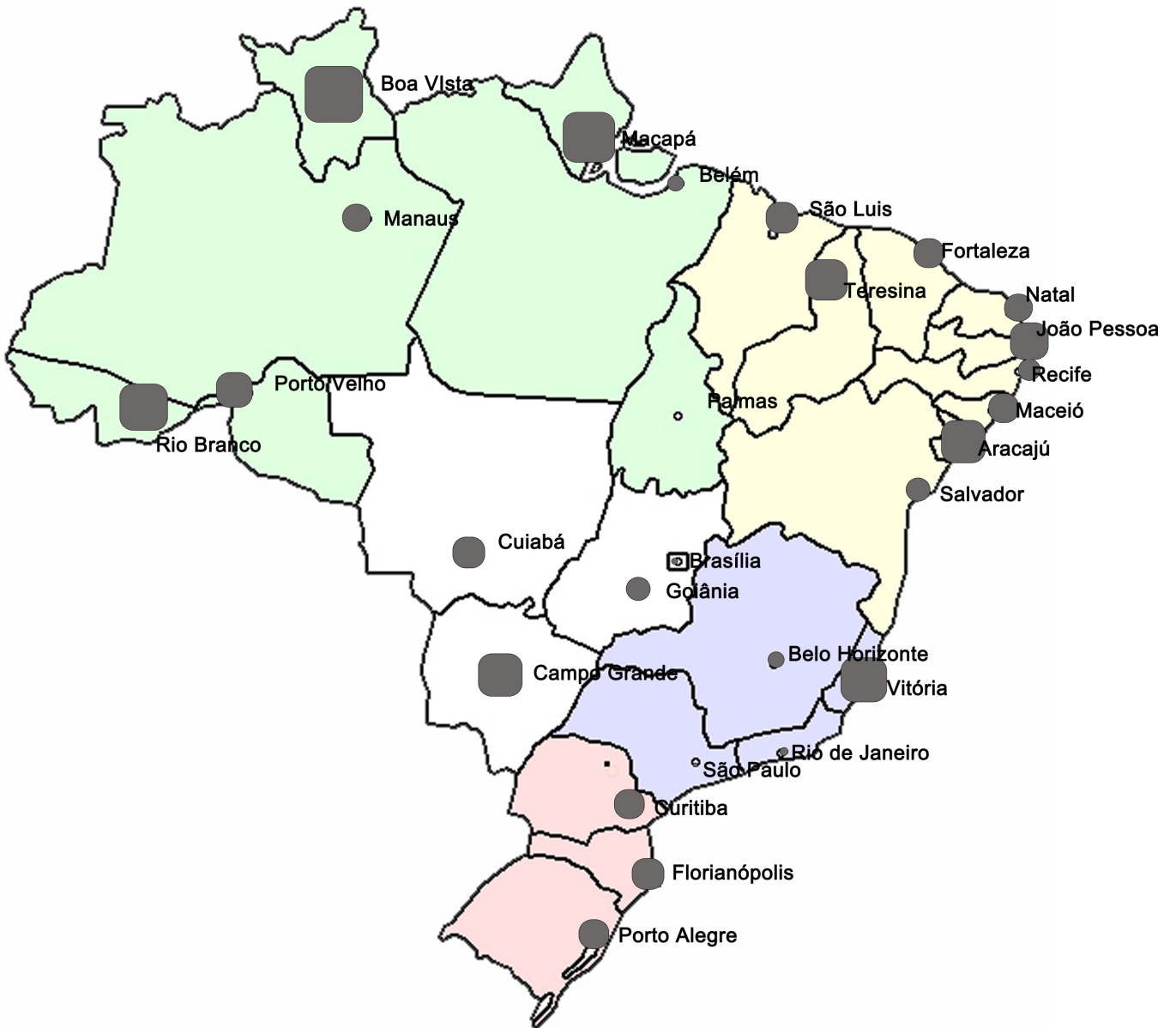
centralidade de *closeness* relaciona-se com os outros através da distância mais curta.

Os números de Closeness oferecidos pelo UCINET e apresentados nas tabelas que seguem os garfos a seguir representam o peso ou grau da distância geodésica de cada nó em relação ao restante da rede. Quanto menor a distância geodésica, maior a centralidade do nó.



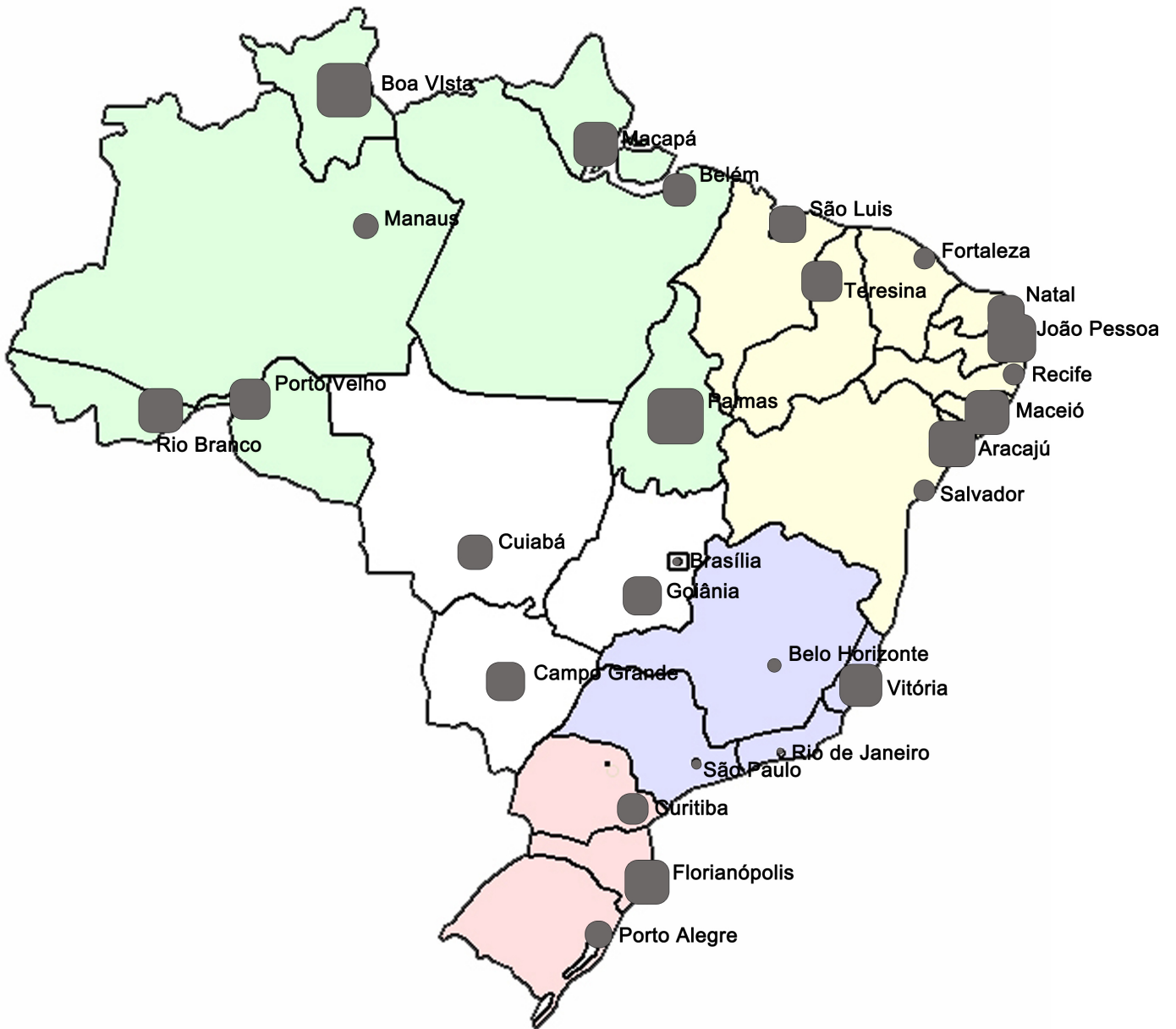
Cidade	Closeness	Maceió	68.000
Aracaju	68.000	Manaus	61.000
Belo Horizonte	68.000	Natal	71.000
Belém	62.000	Porto Alegre	71.000
Boa Vista	84.000	Porto Velho	70.000
<b>Brasília</b>	<b>56.000</b>	Recife	59.000
Cuiabá	67.000	Rio Branco	81.000
Curitiba	71.000	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>54.000</b>
Florianópolis	73.000	Salvador	63.000
Fortaleza	59.000	São Luís	63.000
Goânia	68.000	<b>São Paulo</b>	<b>53.000</b>
João Pessoa	76.000	Teresina	64.000
Macapá	85.000	Vitória	68.000

Grafo 6, Série II - Grafo e tabela de Closeness, ano 1973  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



<b>Cidade</b>	<b>Closeness</b>		
		Maceió	70.000
Aracaju	70.000	Manaus	61.000
Belo Horizonte	70.000	Natal	71.000
Belém	63.000	Porto Alegre	72.000
Boa Vista	84.000	Porto Velho	70.000
<b>Brasília</b>	<b>57.000</b>	Recife	60.000
Cuiabá	68.000	Rio Branco	81.000
Curitiba	72.000	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>54.000</b>
Florianópolis	73.000	Salvador	63.000
Fortaleza	63.000	São Luís	63.000
Goânia	72.000	<b>São Paulo</b>	<b>53.000</b>
João Pessoa	83.000	Teresina	67.000
Macapá	86.000	Vitória	73.000

Grafo 7, Série II - Grafo e tabela de Closeness, ano 1992  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Closeness		
Boa Vista	72.000	Maceió	69.000
Aracaju	71.000	Manaus	61.000
Belo Horizonte	57.000	Natal	67.000
Belém	64.000	Palmas	75.000
Boa Vista	72.000	Porto Alegre	61.000
<b>Brasília</b>	<b>53.000</b>	Porto Velho	67.000
Campo Grande	67.000	Recife	59.000
Cuiabá	64.000	Rio Branco	69.000
Curitiba	63.000	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>53.000</b>
Florianópolis	69.000	Salvador	59.000
Fortaleza	58.000	São Luis	66.000
Goiânia	66.000	<b>São Paulo</b>	<b>53.000</b>
João Pessoa	71.000	Teresina	67.000
Macapá	70.000	Vitória	68.000

Grafo 8, Série II - Grafo e tabela de Closeness, ano 2008  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC

Para esta série foram feitos cinco mapas, para as mesmas cinco décadas da série anterior. Porém, ao longo da pesquisa notou-se que não era necessário expor todos os cinco mapas e optou-se por suprimir os anos de 1980 e 2000. Isto porque, como explicado na Série I, mas especialmente para esta série, as mudanças significativas da rede só podem ser notadas nos mapas a partir do ano 1992. Apesar de esta série não apresentar grandes alterações entre 1992 e 2008, optou-se por manter o mapa de 2008 para registro da configuração da rede que representa a mais atual do levantamento. As ligações e a densidade da rede podem ser melhor observadas na Série I, sendo que no caso da presente série, tais ligações atrapalham a visualização da dimensão dos nós e são importantes apenas no momento da construção do gráfico, portanto foram retiradas, deixando representados apenas os nós.

Ainda nota-se a força das mesmas três cidades principais: São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Há uma diferença entre elas durante a evolução da rede, mas em 2008 elas equiparam-se. As cidades que demandam maior distância geodésica para conectar-se com o restante da rede são respectivamente: Palmas, Boa Vista, Aracaju, João Pessoa e Macapá.

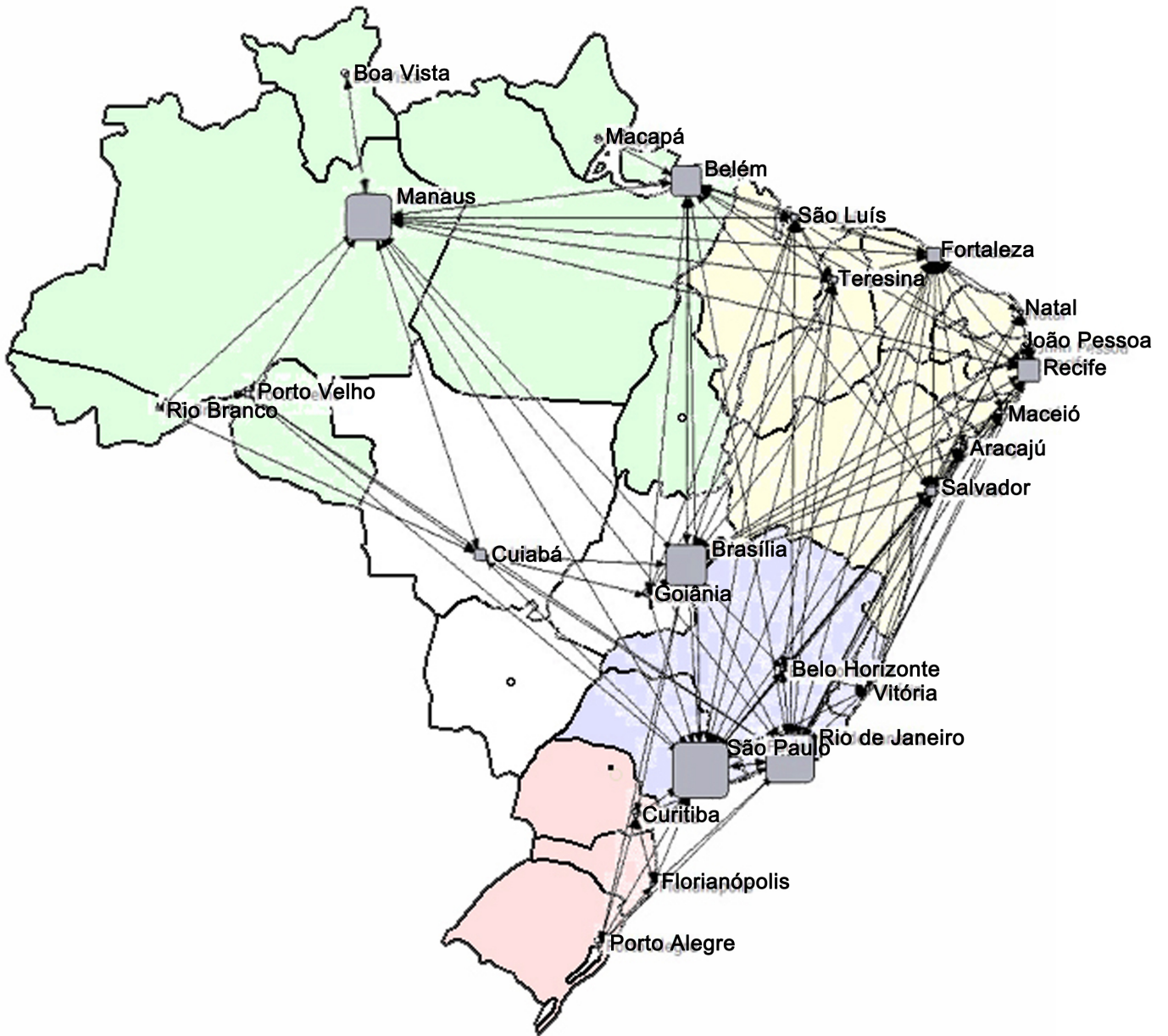
As centralidades são as mesmas demonstradas na Série I, e a diferença entre elas está na apresentação das medidas e do gráfico. Os dados desta série são importantes para complementar e reforçar as características de centralidade de relações entre os nós apresentadas na Série I e, como veremos adiante, nas demais séries. Com isso, verifica-se a afirmação, a partir dos parâmetros de análise de redes, que as características presentes no território e manifestadas por relações econômicas, políticas e sociais, refletem o comportamento da rede de fluxos aeroviários identificados nos dados da ANAC.

### **3.3 - Série III - Grafos de Betweenness**

Outra maneira de demonstrar as centralidades da rede, ou mais um parâmetro que confirma as relações territoriais presentes entre as cidades estudadas, é a medida de *Betweenness*. Este parâmetro consiste na medida do percurso mais curto, mas não em distância geodésica, e sim em número de ligações

para acessar os demais nós. A interação entre dois nós pode depender de outros nós da rede, especialmente aqueles que se localizam no caminho entre os outros dois, ou seja, *betweenness* mede o grau de intermediação entre os nós. Assim, aqui os nós maiores indicam os mais centrais.

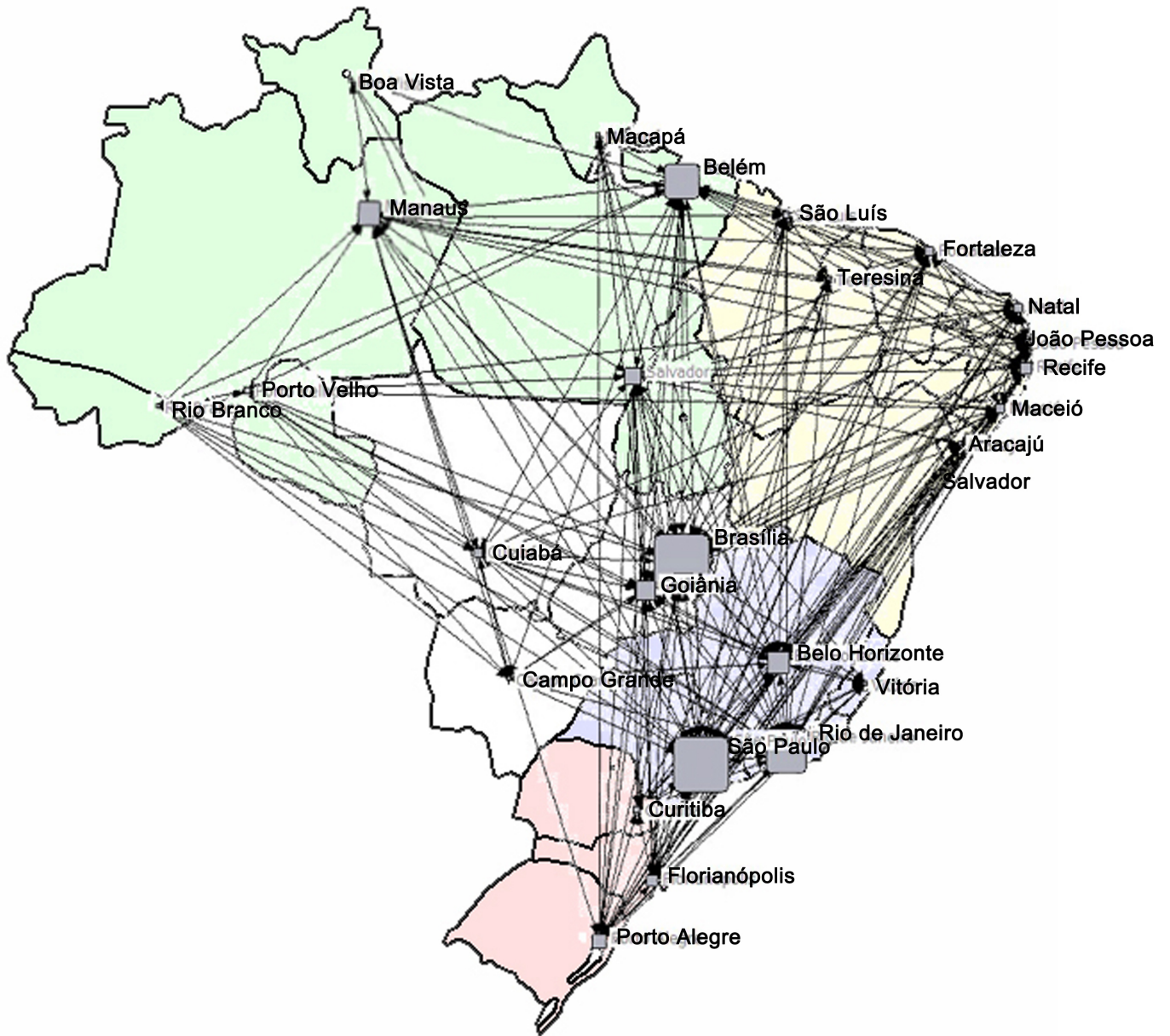
Os números de *betweenness* encontrados nas tabelas representam o grau de intermediação dos nós em relação aos outros. Quanto maior a medida de *betweenness*, maior o grau de intermediação, e portanto, maior a centralidade do nó.



Cidade	Betweenness		
		Maceió	0.125
Aracaju	0.125	Manaus	39.006
Belo Horizonte	0.643	Natal	0.000
Belém	24.837	Porto Alegre	0.417
Boa Vista	0.000	Porto Velho	2.748
<b>Brasília</b>	<b>32.888</b>	Recife	16.178
Cuiabá	6.599	Rio Branco	0.000
Curitiba	0.417	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>40.351</b>
Florianópolis	0.000	Salvador	4.039
Fortaleza	8.434	São Luís	1.837
Goânia	0.800	<b>São Paulo</b>	<b>47.385</b>
João Pessoa	0.000	Teresina	1.886
Macapá	0.000	Vitória	0.286

Grafo 9, Série III - Grafo e tabela de Betweenness, ano 1973  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC





Cidade	Betweenness		
Aracaju	0.000	Maceió	2.543
Belo Horizonte	7.407	Manaus	8.328
Belém	13.249	Natal	2.262
Boa Vista	0.000	Porto Alegre	4.260
<b>Brasília</b>	<b>22.410</b>	Porto Velho	1.340
Campo Grande	0.335	Recife	3.156
Cuiabá	2.572	Rio Branco	0.000
Curitiba	1.110	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>15.910</b>
Florianópolis	2.840	Salvador	5.487
Fortaleza	2.091	São Luis	0.862
Goânia	6.710	<b>São Paulo</b>	<b>22.410</b>
João Pessoa	0.246	Teresina	0.158
Macapá	0.000	Vitória	0.313

Grafo 10, Série III - Grafo e tabela de Betweenness, ano 1992  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Cidade	Betweenness		
		Maceió	0.688
Aracaju	0.470	Manaus	5.858
Belo Horizonte	11.873	Natal	1.128
Belém	4.085	Palmas	0.000
Boa Vista	0.354	Porto Alegre	4.626
<b>Brasília</b>	<b>27.365</b>	Porto Velho	1.128
Campo Grande	0.439	Recife	8.868
Cuiabá	2.013	Rio Branco	0.653
Curitiba	2.978	<b>Rio de Janeiro</b>	<b>27.365</b>
Florianópolis	0.327	Salvador	8.480
Fortaleza	9.446	São Luis	1.572
Goiânia	3.235	<b>São Paulo</b>	<b>27.365</b>
João Pessoa	0.111	Teresina	1.812
Macapá	0.706	Vitória	1.053

Grafo 11, Série III - Grafo e tabela de Betweenness, ano 2008  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC

Esta rede é a mesma das séries anteriores e continua apresentando São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília como os nós mais centrais. A diferença desta série para as outras é que com exceção dessas três cidades, a maior parte das centralidades dos outros nós não coincidem com as apresentadas nas outras séries. Por exemplo, no ano de 1973 a cidade de Manaus apresenta um alto grau de intermediação, provavelmente por centralizar voos da região norte em direção às outras capitais mais próximas. Nos outros anos o grau de intermediação de Manaus diminui significativamente, o que pode refletir a diversificação dos destinos dos voos no Brasil, a partir de nós mais centrais como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. É importante notar como a centralidade dessas três cidades foi sendo reforçada gradativamente ao longo dos anos, a ponto de quase todas as outras cidades da rede (com exceção de Belo Horizonte) se equivalerem em termos de seu poder de intermediação no ano de 2008.

A diferença do grau de intermediação entre as cidades de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília (no caso de 1973, também Manaus) e as demais cidades da rede é significativa. Esta série (betweenness) reforça que toda a rede brasileira é sustentada pela força da centralidade dessas três cidades. Sem elas, a rede se torna altamente desconectada. Isso pode evidenciar uma certa vulnerabilidade na rede caso ocorra algum incidente em qualquer um desses nós. Certamente, com o tempo a rede absorveria os fluxos perdidos por estes nós devido a sua característica de fluidez e adaptabilidade, mas no caso dos fluxos aeroviários, problemas nesses nós resultariam em interrupções graves na circulação de passageiros pela rede. Os episódios recentes (2006 e 2007) de problemas nos aeroportos brasileiros por greves de controladores de voo, denunciaram esta fragilidade de uma rede com tamanha centralidade depositada em poucos nós.

Outro fato que pode ser notado nesta série é que as medidas dos três principais nós da rede apresentam-se bastante maiores em 1973 do que as medidas apresentadas em 2008. Exceto por Manaus e Belém, os outros nós não apresentam grandes alterações. Este caso pode ser explicado pelo menor adensamento das ligações na rede de 1973.

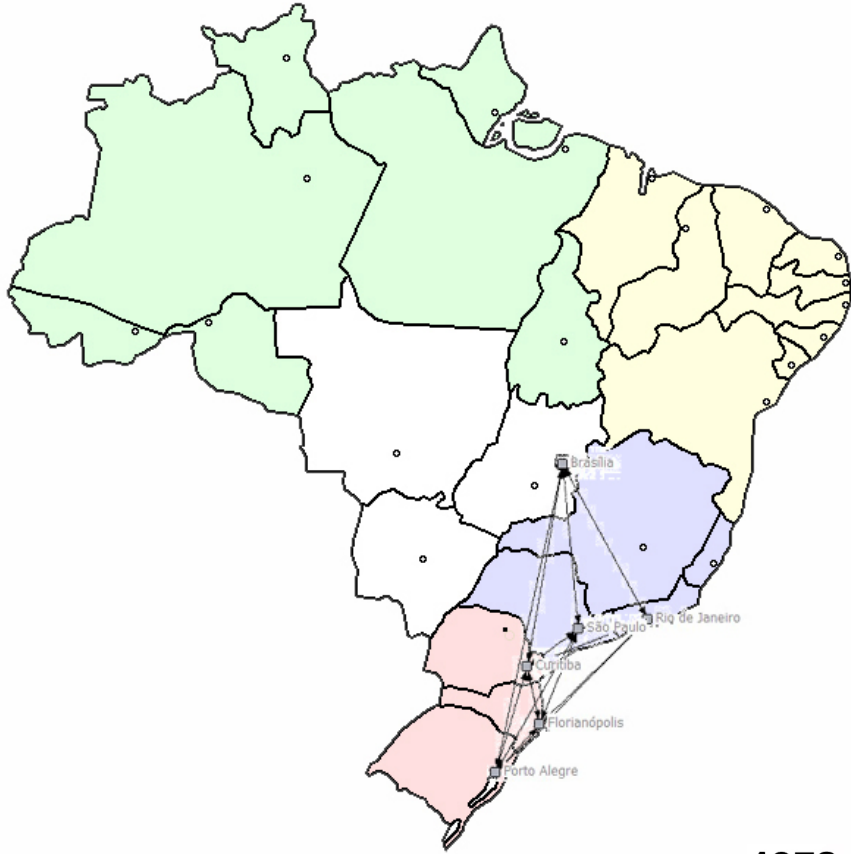
### 3.4 - Série IV - Grafos das Redes Egocentradas

As chamadas redes egocentradas, possibilitam notar muito claramente o aumento na densidade de ligações das diferentes regiões na evolução de rede. São medidas complementares, que, como afirmado sobre as outras séries, reafirmam as centralidades, semelhanças e diferenças entre as cidades brasileiras (representadas por seus fluxos aeroviários), mas que neste caso específico demonstram o comportamento dos nós na rede com ênfase nas cinco grandes regiões territoriais do país. Uma rede egocentrada é formada por nós que se conectam por apenas uma ligação com os nós na qual a rede é egocentrada. Ou seja, se uma rede é egocentrada na região Sul, fazem parte dessa rede os nós que pertencem a região Sul e os nós que são conectados a eles por um única intermediação direta. E assim por diante para cada região.

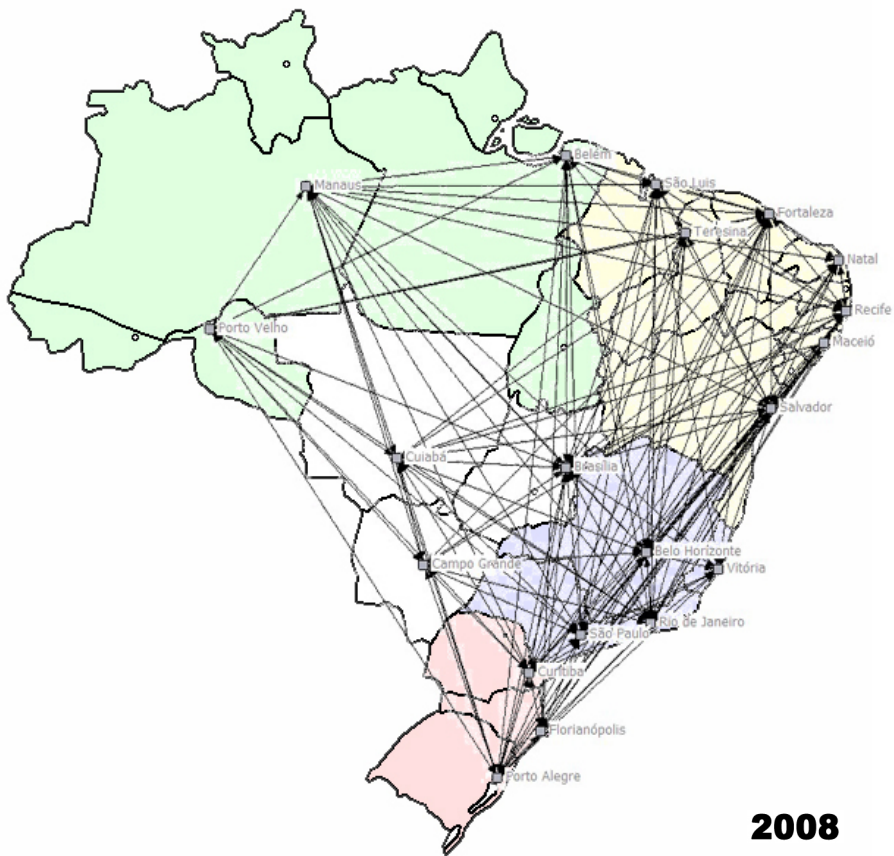
Esta série de grafos não apresenta medidas de centralidade, os nós são representados na mesma dimensão. A intenção é evidenciar as intermediações entre os nós e as alterações na densidade, a partir da data mais antiga e da mais recente na série histórica de dados levantada. A partir disso, é possível visualizar como os principais nós de cada região se conectaram de 1973 a 2008 e, portanto, como a própria região se conectou ao restante do país (comportamento demonstrado aqui a partir de dados aeroviários, mas que podem ser refletidos para a importância relativa dessas regiões territoriais no contexto do Brasil ao longo das décadas).

Assim, para esta série foram construídos cinco mapas para as cinco décadas em cada região, mas optou-se por demonstrar dois mapas de duas datas (1973 e 2008). Isso porque pretende-se mostrar apenas como era a interligação de cada região na primeira década da rede analisada e o seu adensamento até a rede da década mais atual.

1

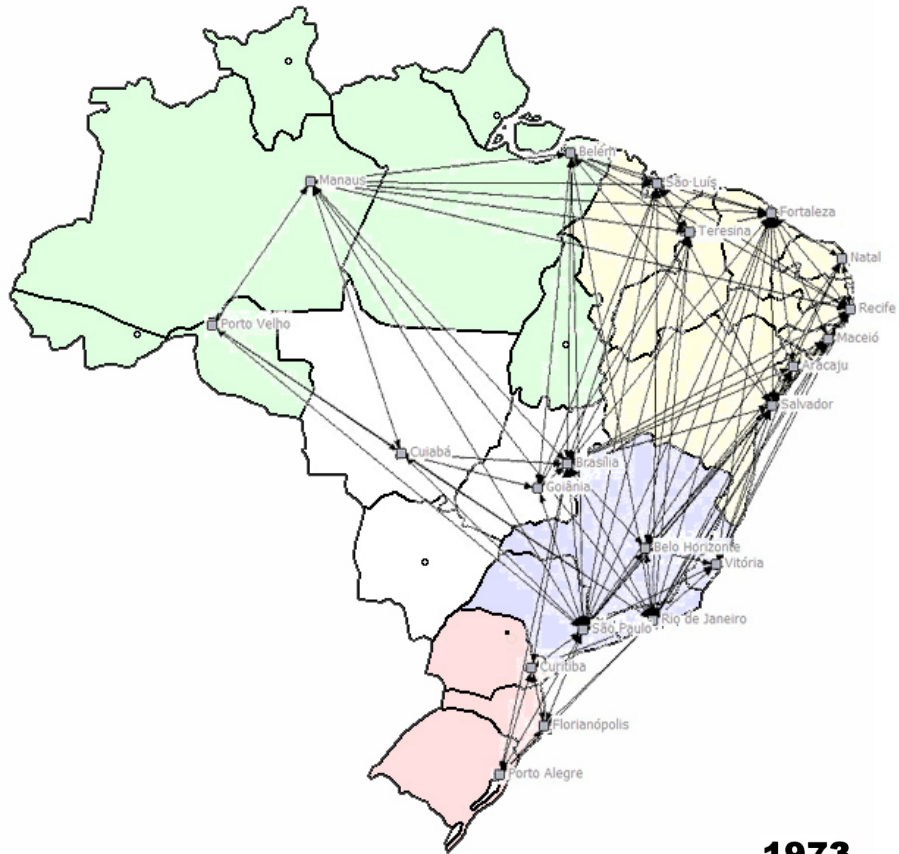


**1973**



**2008**

Grafos 12 e 13, Série IV - Grafo egocentrado na região Sul, anos 1973 e 2008  
Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



Grafos 14 e 15, Série IV - Grafo egocentrado na região Sudeste, anos 1973 e 2008  
 Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC

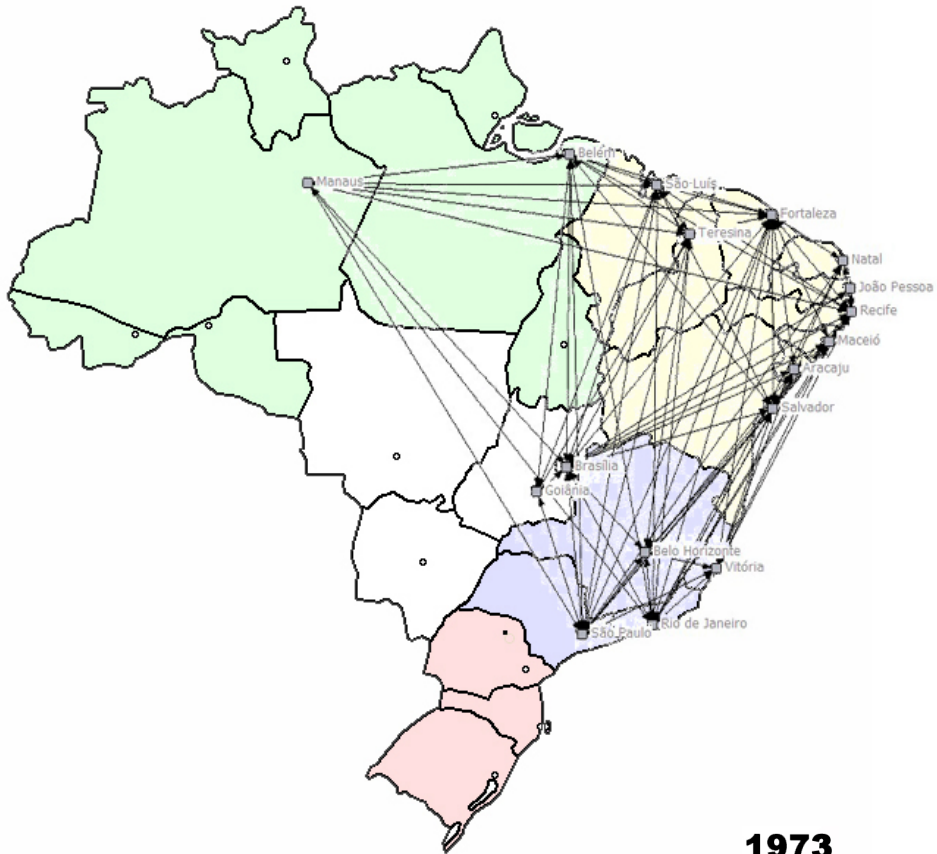


**1973**



**2008**

Grafos 16 e 17, Série IV - Grafo egocentrado na região Centro Oeste, anos 1973 e 2008  
Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC



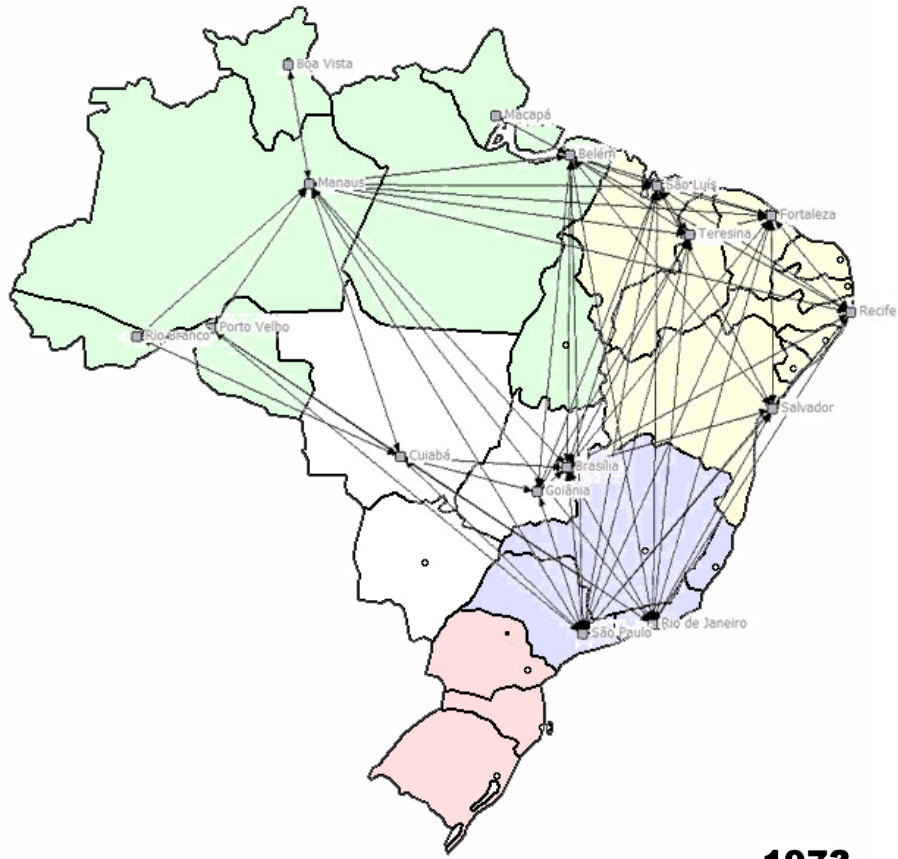
**1973**



**2008**

Grafos 18 e 19, Série IV - Grafo egocentrado na região Nordeste, anos 1973 e 2008  
Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC





Grafos 20 e 21, Série IV - Grafo egocentrado na região Norte, anos 1973 e 2008  
Fonte: Elaborado pela autora - dados fornecidos pela ANAC

Antes de mais nada, fica clara a complexificação e diversificação dos nós desta rede desde a década de 1970 para todas as regiões (mesmo a região Sudeste que sempre figurou como mais central e ponto de conexão entre as regiões do país).

O caso no qual houve maior alteração foi na região Sul (grafos 12 e 13). Entre 1973 e 1980 não houve alteração alguma e a região Sul permanece conectada apenas com os três *hubs* da rede: São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. A partir de 1992 até 2008, com a reformulação das rotas, a região Sul passa a conectar-se com todos as regiões e quase todos os estados, exceto Acre, Amapá, Roraima, Tocantins, Paraíba e Sergipe.

A região Sul que era aparentemente a de maior fragilidade dentro da rede, tornou-se altamente conectada quando comparada ao seu princípio, e em 2008 fica extremamente parecida com a configuração da rede egocentrada da região Nordeste na mesma data.

A rede egocentrada da região Sudeste (grafos 14 e 15) possui dois dos três hubs da rede brasileira: Rio de Janeiro e São Paulo. Sua evolução é gradativa, sem apresentar alterações bruscas. Sempre esteve conectada com todas as regiões e a partir de 2000 se conecta com todos os estados. No ano de 2008 quase se confunde com a rede completa, isso porque além de ter inseridos nessa região dois grandes *hubs*, possui um outro grande nó representado por Belo Horizonte.

A região Centro-Oeste (grafos 16 e 17) possui um dos três *hubs* da rede brasileira, Brasília e também apresenta uma evolução gradativa ao longo das décadas. Os anos de 1973 e 1980 ainda não apresentavam o nó de Campo Grande, apenas após o ano de 1992, que também foi o ano de maior crescimento. Parece-se muito com a rede do Sudeste e também passou a conectar-se com todos os Estados a partir de do ano 2000. Esta região é bem conectada por apresentar o *hub* Brasília e também pela sua localização geográfica mais central em relação ao território. Por se tratar de uma rede aeroviária, as distâncias geográficas podem sim influenciar nas ligações da rede.

A rede da região Nordeste (grafos 18 e 19) só incorpora a região Sul a partir de 1992, que é quando se conecta com todas as regiões. Esta rede não se apresenta conectada com todos os estados em nenhum momento de sua evolução, sendo que em 2008 ainda não se conecta com os estados de Roraima e Tocantins (sendo que com este último, esteve conectada apenas na rede do ano 2000).

Mesmo assim, a região Nordeste é uma região altamente conectada. Isso provavelmente se deve ao fato de ser uma região com grande apelo turístico, além de ser uma das regiões que recebe muitos voos internacionais.

Finalmente, a rede egocentrada da região Norte (grafos 20 e 21) também apresenta uma evolução bastante gradativa e incorporou a região Sul apenas em 1992. Em 2008 apresenta a maior densidade e o maior número de nós com os quais se conecta, ficando de fora apenas os estados de Sergipe e Alagoas. É outra região com alto grau de conectividade, provavelmente devido a Manaus, que é o nós responsável inclusive pela conectividade dentro da própria região.

Os grafos das redes egocentradas são importantes para demonstrar como a rede em cada região teve um desenvolvimento diferente e assim é possível notar como as centralidades foram construídas, reforçadas ou até mesmo isoladas ao longo das décadas. Sua importância, assim, reside na possibilidade de visualização da transformação das conexões das redes regionais isoladamente, o que complementa as visões e interpretações do comportamento geral da rede territorial (interpretada a partir da aeroviária) e suas grandes centralidades.

É importante perceber que a visão completa de centralidade e conexões na rede de cidades brasileiras é auxiliada pelo conjunto desses grafos sobrepostos aos mapas, e que essa visão integrada da rede e suas transformações a partir da década de 1970 favorece a compreensão complementar sobre a organização do território brasileiro (centrado em suas capitais estaduais e sua capital federal) e suas centralidades.

### **3.5 - A totalidade da rede**

Santos (1997, p.210) diz que existem duas formas de analisar a rede: a primeira é através da reconstituição histórica, que é fundamental para entender a evolução da totalidade de um lugar; a segunda é com o estudo do estado atual, que vai nos dizer do que ela se constitui, as quantidades e qualidades técnicas. Assim o autor explica que é praticamente impossível uma análise que não englobe estes dois enfoques, pois cada fase e cada momento pode ser encarado como “um corte num

momento que é desigual” (ibid.), levando um ou outro elemento em consideração pode-se perceber os movimentos de maneiras diferentes.

A rede brasileira apresenta regiões concentradas (SANTOS, 1997) - por importância política, econômica, e maior circulação de bens, pessoas e informações (figura 7) - onde há maior distribuição de fluxos, corresponde aos estados da região Sul e Sudeste, da cidade de Brasília (ou ainda do Distrito Federal), e algumas cidades do litoral do Nordeste. Essa centralização corresponde exatamente à área privilegiada durante o período da formação do território brasileiro, o que demonstra como os fatores históricos refletem fortemente na capacidade de polarização e de ancoragem de informações e conhecimento de certas regiões sobre outras. Apesar de a rede favorecer o desenvolvimento de todo o território devido à “troca intensiva de informação e conhecimento” (SOUZA; QUANDT, 2008, p. 34), as regiões brasileiras ainda apresentam concentração de fluxos nas áreas economicamente privilegiadas, chamadas por Santos (1994) de zonas luminosas do território.

Figura 7: Região concentrada do Brasil, segundo o conceito de zonas luminosas (Santos, 1994)

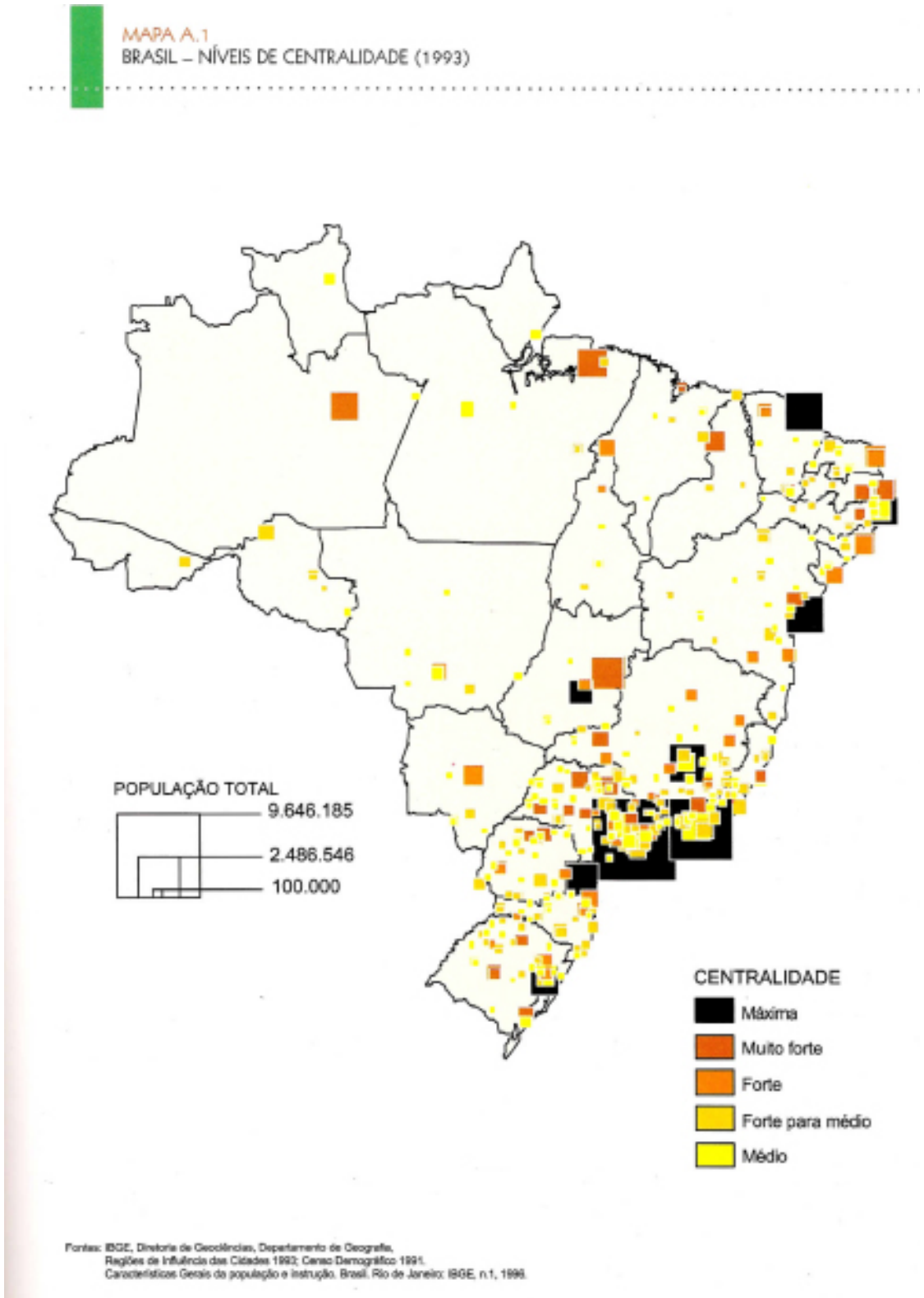


Fonte: Firmino, 2000.

As cidades mais centralizadas são: São Paulo, economicamente importante; Rio de Janeiro, econômica e turisticamente importante; e Brasília, capital política. Estas tornaram-se espaços hegemônicos da rede brasileira. A reconstrução da rede aeroviária demonstra, desde 1973, a maior centralidades desses três *hubs* que em cada ano mantiveram-se à frente de todas as outras cidades. Assim, verifica-se que o conceito de *power-law*, tendência dos nós da rede de conectar-se preferencialmente com nós que já possuam um alto grau de ligações, observado por Guimera, Mossa, Turttschi e Amaral (2005), aplica-se também neste caso.

Ao comparar o mapa de níveis de centralidade construído por um estudo do IPEA (figura 8, abaixo) com os mapas construídos para este trabalho, é possível notar que o mapa do IPEA apresenta como centralidades máximas as cidades de: São Paulo, Rio de Janeiro, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre e Brasília. Estas cidades correspondem às cidades mais centrais da rede urbana levantada também na presente pesquisa. Porém, os valores de referência a que chegamos em todos os grafos construídos, ainda mantém São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília como as mais centrais, e coloca Brasília acima de Recife, Fortaleza, Salvador, Belo Horizonte e Curitiba, ao contrário do que aparece no mapa do IPEA. Essa variação ocorre devido as diferentes fontes de dados, que no caso do IPEA é a população, mas que não invalida a comparação das duas pesquisas.

Figura 8 - Níveis de Centralidade - Mapa IPEA



Fonte: IPEA, IBGE, UNICAMP. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil : estudos básicos para caracterização da rede urbana.** Brasília: IPEA ,2001 (vol.2) p. 49.

Ao observar-se ainda um segundo mapa da rede urbana realizado pelo estudo do IPEA (figura 9, abaixo), nota-se que assim como a rede construída neste trabalho, a região concentrada da rede urbana se localiza principalmente nas áreas litorâneas e nas regiões Sul e Sudeste. Este dado confirma que a formação da rede urbana é influenciada pelas particularidades da formação do território brasileiro.

A rede urbana representada na figura 9 foi construída “com base no fluxo de pessoas, mercadorias e informações” (IPEA, 2002, p. 29), foram utilizadas informações dos censos de comércio e de serviços, realizados pelo IBGE, e outros trabalhos com dados complementares, como por exemplo os fluxos referentes aos serviços de informações (jornais diários, e de emissão de sinais radiofônicos AM ou FM) (ibid. pg. 38).

O fato de que essa pesquisa obteve mapas com comportamento similar ao mapa da rede urbana do IPEA pode validar o uso dos parâmetros dos dados aeroviários a partir da metodologia de análise de redes sociais (aqui adaptada à análise de redes técnicas) como fonte complementar confiável para a compreensão de uma rede urbana que reflete outros tipos de dados, e provavelmente fiel à realidade de comportamentos e relacionamentos entre os nós deste território em termos de influência político-econômica e de circulação e fluxos de pessoas, bens e informações.

Figura 9: Rede Urbana - Mapa IPEA



Fonte: IPEA, IBGE, UNICAMP. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil : estudos básicos para caracterização da rede urbana.** Brasília: IPEA, 2001 (vol.2), p. 365.

“Ontem, a técnica era submetida. Hoje, conduzida pelos grandes atores da economia e da política, é ela que submete” (SANTOS, 1994, p.24). A urbanização do território brasileiro deu-se de forma heterogênea, observa-se que essa heterogeneidade refletiu no grau de desenvolvimento de cada região, o que influenciou na maneira como a rede urbana se configura até a atualidade. Ou seja, as áreas litorâneas e as regiões Sul e Sudeste são as que apresentam maior densidade e foram esses os locais onde a urbanização deu-se de forma mais acelerada, conseqüentemente tornaram-se mais importantes economicamente aumentando a demanda por uma maior conectividade com o restante do território.



No caso desta pesquisa, a localização geográfica e o porte das cidades são atributos de grande influência para os resultados da análise. A idéia de que as cidades de maior centralidade na rede correspondem às áreas mais privilegiadas do território nacional durante sua formação e urbanização é verdadeira, isto é, há formação de centralidades concentradas nessas mesmas áreas.

O desafio da compreensão da rede, que é fluida e reconfigura-se o tempo todo, adapta-se a cada situação para manter suas relações em atividade, relaciona-se com as características intrínsecas de formação do espaço e de valorização dos lugares ao longo do tempo. Ou, como argumenta Santos (1994, p.41), o tempo é a “sucessão dos eventos e sua trama”, o espaço como o “lugar material da possibilidade dos eventos” e o mundo, “a soma, que é também síntese, de eventos e lugares”, sendo que esses três elementos mudam o tempo todo, a cada momento, e que o nosso maior desafio, atualmente, é definir e apreender o presente.

Ao desenvolver o traçado da rede tratada nesta pesquisa, na verdade o que é representado é um momento congelado da rede, aquele que foi apreendido no momento da captação de dados ou seja, não há como representar a rede como retratada aqui no momento presente; os traçados apresentados aqui são uma ponderação, uma média de como a rede havia se configurado nas datas determinadas pela pesquisa.

O conjunto dos mapas, e não os temas isolados, é que demonstram a prioridade ou importância de alguns nós na rede. Conseguimos observar que isso acontece também nas redes econômicas, como por exemplo nos estudos de Rossi e Taylor (2006) sobre as cidades gateways brasileiras em que as centralidades são levantadas através dos dados de bancos situados nelas.

Não é possível dizer quais parâmetros são mais importantes para a análise da rede em questão. Todos os temas oferecem informações importantes para compreender a rede urbana brasileira. Alguns oferecem mais informações do que os outros, porém, representam maneiras diferentes de analisar um mesmo tema. Aquilo que não se consegue perceber em um, fica mais evidente no próximo tema, todos são medidas de centralidade e de relacionamento entre os nós da rede que se quer observar (no caso desta pesquisa, da rede de cidades, "refletida" na rede aeroviária). A pesquisa se mostrou válida ao contribuir para a percepção de que o

parâmetro de análise utilizado, apesar de não ser inovador, é confiável e complementar para o estudo da rede urbana brasileira.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As redes técnicas - mas principalmente as de mobilidade ou comunicação - começaram a aparecer sobre o território no momento em que se formaram caminhos que levavam pessoas de um local ao outro. No caso do Brasil essas redes apareceram junto aos primeiros homens que desbravaram o território em busca de riquezas, terras e de estabelecer fronteiras.

A maneira como ocorreu a ocupação do território brasileiro e sua evolução, influenciou a formação da rede e a influencia até a atualidade. A urbanização seletiva pela qual o território passou, delimitando áreas privilegiadas inicialmente na faixa litorânea, posteriormente as regiões Sul e Sudeste e adentrando em outras áreas de interesse econômico, definiu as áreas que teriam maior densidade populacional e maior importância econômica, conseqüentemente esses locais concentrariam a maior densidade da rede.

O processo de industrialização trouxe impulso à urbanização, com o crescimento populacional e o aumento da população vivendo em cidades, novas demandas por uma maior integração física do território foram criadas. O Golpe de Estado de 1964 deu o início de um novo período marcado pela rápida expansão da integração territorial (SANTOS, 1996). As primeiras redes técnicas foram as estradas de ferro e as rodovias, e ainda que essas redes fossem limitadas quanto ao acesso a totalidade do território, ligavam os locais onde havia maiores interesses econômicos e demanda por transporte.

As estradas de ferro surgiram como uma consequência do crescimento da economia cafeeira das cidades do interior paulista e serviam inicialmente para o escoamento da produção para os mercado consumidores. Logo o mercado se expandiu e as estradas de ferro se espalharam por outras terras onde havia capital e desenvolvimento. As rodovias, que substituíram os antigos caminhos de carroças e animais, cresceram devido ao desenvolvimento da indústria de automotores e a facilidade para cobrir curtas distâncias. Seu crescimento intimidou o desenvolvimento das ferrovias e está presente na maior parte do território. O transporte aéreo possui uma característica diferente das outras formas de redes de transporte, adaptando-se com maior facilidade ano após ano aos diferentes

processos por que passam suas origens e destinos. Mas também possui algo em comum: no início de sua implantação foram privilegiadas também as áreas litorâneas e outros centros já estabelecidos de conexão do território, como as primeiras localidades a possuírem aeroportos.

A mobilidade instalada no território garantiu a fluidez da produção e do trabalho, o que garantiu um desenvolvimento econômico mais rápido do país e das regiões que se localizavam dentro dessa rede mais integrada. Enquanto as regiões mais integradas acumulavam a maior parte do capital, do conhecimento e do dinamismo das relações, as regiões mais periféricas da rede ficam cada vez mais dependentes das mais centrais.

Entender a formação do espaço e como se deu a organização do território brasileiro foi importante para compreender como aconteceu a evolução da rede urbana brasileira. As relações entre as grandes cidades e a formação das redes podem ser medidas por inúmeros parâmetros. Um dos parâmetros que podem ser utilizados para medir as relações entre as cidades da rede é o fluxo aeroviário, utilizado na construção desta pesquisa.

Para compreender os diferentes parâmetros que podem ser úteis para uma pesquisa como esta, foram utilizados alguns autores e seus estudos de métodos de análise de redes para compreender, construir e analisar a rede urbana.

A análise da rede urbana brasileira foi realizada a partir da sobreposição da rede aeroviária e a compreensão das relações físico-territoriais presentes nessa sobreposição. Apesar de não utilizar todas as nuances da SNA na análise das redes técnicas, esta parece ser a fórmula de onde derivam todos os outros métodos de análise de redes. Os conceitos e padrões de interação constituem o ponto comum em todos os métodos estudados.

Os dados de origem e destino dos aeroportos, se mostraram bastante eficientes para a construção dos grafos e corresponderam às expectativas iniciais em relação à conveniência desses dados para a construção da rede, refletindo as dinâmicas físico-territoriais da rede urbana brasileira, mesmo que não considerados todos os complexos aspectos que fazem parte da construção social e histórica dessas mesmas dinâmicas.

É possível notar que as mesmas regiões privilegiadas durante a urbanização brasileira mantiveram-se durante as primeiras formações da rede até a formação

mais atual, ou seja, o território brasileiro é heterogêneo e assim se manifesta na rede. Esse fato demonstra o quanto a formação histórica foi determinante para a definição da rede urbana brasileira.

A rede urbana permite analisar a posição de cada cidade. As cidades identificadas como os *hubs* dessa rede, São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília, em todos os temas analisados permanecem como as mais centrais ao longo de todas as décadas.

O programa utilizado na metodologia de análise de redes permite também sua análise por meio da formação de *clusters*, divididos neste caso entre as cinco regiões do país. A análise demonstrou que as regiões consideradas mais centrais, são Sudeste e Nordeste, sendo que as que mais evoluíram em relação ao número de novos nós a que se conectaram, foram as regiões Norte e Sul. A região mais central (a Sudeste), é a região onde se encontram duas das grandes *hubs* da rede, São Paulo e Rio de Janeiro. Com este estudo é possível notar que no caso das redes, o conceito de distância geográfica pode influenciar na sua evolução, mas não é considerada uma barreira, pois os fluxos se adaptam conforme as demandas aparecem, mesmo que não sejam através de ligações diretas.

Existe relação entre as redes de transporte e a urbanização com a formação do território, e percebe-se isso quando compara-se os mapas construídos neste trabalho com os mapas do estudo de redes urbanas do IPEA (estudos básicos para a caracterização da rede urbana brasileira, de 2001), utilizados como grupo de controle para esta pesquisa, pois ambos são mais densos no locais onde há uma economia dominante e maior população. Assim, reforça-se a importância das relações entre a centralidade de determinados territórios e o crescimento econômico das localidades mais densamente interligadas por essa rede, notando-se a presença de ilhas mais ou menos conectadas. Rede e poder são conceitos inseparáveis, as cidades mais centrais têm o poder de controlar os recursos necessários para os fluxos da rede, e este poder atrai ainda mais cidades, fortalecendo ainda mais esses nós centrais.

Nota-se, mesmo com o reforço histórico de algumas centralidades no território brasileiro, que, ao menos a partir da reconstrução histórica da rede aeroviária, que houve uma maior diversificação e distribuição da importância relativa dos nós ao longo do tempo, ou seja, é visível a expansão das conexões da rede, bem como da

crescente importância de outros nós a partir da década de 1970, a despeito da centralidade confirmada de cidades como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília.

A maior conclusão a que se pode chegar com este trabalho é de que o método utilizado aqui para a análise da rede urbana simplesmente aponta e evidencia relações que já existiam, mas que podem ser vistas de maneira diferente, complementadas, "medidas". Essas relações refletem aquilo que as cidades já são, mas vistas por uma nova lente, para observar que as ligações aeroviárias são um parâmetro válido para medir as relações entre as cidades brasileiras e, portanto, para ilustrar o comportamento e as relações presentes na rede urbana brasileira.

## REFERÊNCIAS

**AEROPORTOS do Brasil.** Rio de Janeiro: Litho-Tip. Pimenta de Mello & cia. [193-?].<sup>1</sup>

ANDERSON, Dole A. **Aviação comercial brasileira.** João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 1979.

ANDRADE, Thompson Almeida, SANTOS, Ângela Moulin S. P., SERRA, Rodrigo Valente. **O desempenho das cidades médias e regiões metropolitanas brasileiras: a experiência do período 1980/96.** In. ANDRADE, Thompson Almeida, SERRA, Rodrigo Valente (org.). *Cidades Médias Brasileiras*, Rio de Janeiro: IPEA, pp. 171-212, 2001.

CAMARGOS, Marcos Antonio; MINADEO, Roberto. **Aquisições na Aviação Civil Brasileira: Uma Análise da Trajetória da Gol e da Varig até sua Aquisição.** Revista Electrónica Gestão e Sociedade. Edição 2, 2007. (disponível em: <http://www.face.ufmg.br/revista/index.php/gestaoesociedade/article/viewFile/562/545> , acesso em 4 de Agosto de 2010)

CARRIÓN, Fernando M. **El desafío político de gobernar la ciudad.** Revista Nueva Sociedad, n. 212, pp. 36-52, noviembre-diciembre de 2007.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede: A Era da informação: economia, sociedade e cultura;** v.1. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTELLS, Manuel. **O fim do milênio: A Era da informação: economia, sociedade e cultura;** v.3. Lisboa: Fundação Colaste Gulbenkian, 2003.

CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato. **Explorações geográficas: percursos no fim do século.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.

---

<sup>1</sup> O livro utilizado foi encontrado na biblioteca central da PUC-PR, está com as páginas iniciais faltantes, autor(a) e data de publicação são desconhecidos. Após pesquisa na Internet, continuo sem essas informações. Presume-se que o livro tenha sido escrito entre 1938 e 1939 devido às datas citadas, pois o(a) autor(a) cita a criação do Código Brasileiro do Ar em 1938 e em um trecho diz: “já estando resolvido que, em janeiro de 1939, será posto em execução o novo pano de serviços subvencionados”, não cita a criação da FAB em 1940.

COMPANS, Rose. **O paradigma das Global Cities nas estratégias de desenvolvimento local**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, n.1, pp. 91-114, maio de 1999.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 2002.

COSTA, Luciano da F.; RODRIGUES, Francisco A.; TRAVIESO, Gonzalo; VILLAS BOAS, P. R. **Characterization of Complex Networks: A Survey of measurements**. Advances in Physics, Volume 56, pages 167-242, Issue 1, 2007.

DUARTE, Fábio. **Crise das matrizes espaciais**. São Paulo: Perspectiva, 2002.

DUARTE, Fábio; FREY, Klaus. **Redes urbanas**. In: DUARTE, Fábio; QUANDT, Carlos; SOUZA, Queila (org.). São Paulo: Perspectiva, 2008.

EGLER, Tâmara Tânia Cohen (org). **Ciberpólis: redes no governo da cidade**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2007.

FERNANDEZ, Fernando Negret. **Território, Globalização e Desenvolvimento Regional**. Santa Cruz do Sul: Redes, v.12, n.2, pp. 33-55, maio de 2007.

FERREIRA, João Sette Whitaker. **Globalização e urbanização subdesenvolvida**. São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v.14, n.4, Oct./Dec. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>> Acesso em: 26 de Jul. de 2008.

FIRMINO, R.J; DUARTE, Fábio. **Cidade infiltrada, espaço ampliado: as tecnologias de informação e comunicação e as representações das espacialidades contemporâneas**. Arqtextos 096.01, Maio de 2008. (disponível em: [http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq096/arq096\\_01.asp](http://www.vitruvius.com.br/arqtextos/arq096/arq096_01.asp) , acesso em 21 de Julho de 2009)

FIRMINO, R.J. **Espaços inteligentes: o meio técnico-científico-informacional e a cidade de São Carlos (SP)**. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, 2000.

FREY, Klaus. **Governança urbana e participação pública**. RAC-Eletrônica, v.1, n. 1, art. 9, pp. 136,150, Jan./Abr. 2007. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac-e>> Acesso em: 03 de Set. de 2008.



GAMA, António. **Uma ruptura epistemológica na geografia**. Revista Crítica de Ciências Sociais, nº 12, pp. 41-59, Outubro de 1983.

GRAHAM, Stephen. **"The end of geography or the explosion of place? Conceptualising space, place and information technologies"**, Progress in Human Geography, 1998, v.22, n.2, 165-185.

GRAHAM, Stephen; MARVIN, Simon. **Splintering urbanism: networked infrastructures, technological mobilities and the urban condition**. London and New York: Routledge, 2001.

IANNI, Octávio. **Globalização: novo paradigma das ciências sociais**. São Paulo: Estudos Avançados, v.8, n.21, Mai/Ago 1994.

IBGE. **Estimativas das populações residentes em 1º de julho de 2008 segundo os municípios**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/default.shtm)

INFRAERO. **Lista dos aeroportos brasileiro**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: [www.infraero.gov.br/aero.php](http://www.infraero.gov.br/aero.php)

IPEA, IBGE, UNICAMP. **Caracterização e tendências da rede urbana do Brasil : estudos básicos para caracterização da rede urbana**. Brasília: IPEA, 2001 (vol.2).

KÜHL, Beatriz Mugayar. **Arquitetura do ferro e arquitetura ferroviária em São Paulo: reflexões sobre a sua preservação**. São Paulo: Ateliê Editorial: Fapesp: Secretaria da Cultura, 1998.

LASTRES, Helena M. M., ALBAGLI, Sarita (org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. São Paulo, Moraes, 1991.

LEITE, Abel Pereira. **Céu de ninguém: saga de uma vocação**. São Paulo: Editora Alfa-Omega, 1994.

LIBARDI. Rafaela Zatti. **Redes tecnológicas e a construção do território paranaense**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Gestão Urbana, PUC-PR. Curitiba, 2009.

MORAES, Paulo Fernando da Silva. **Análise de redes aplicada ao transporte urbano: simulação da integração modal na Praça Eufrásio Correia, em Curitiba.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Gestão Urbana, PUC-PR. Curitiba, 2008.

MOTTA, Diana Meirelles da (coord.). **Desenvolvimento regional e estruturação da rede urbana.** Brasília: IPEA, 2001.

MOTTA, Diana Meirelles da (coord.). **Configuração atual e tendências da rede urbana.** Brasília: IPEA, 2002.

PERDIGÃO, Ana Kláudia de A. Viana, FREITAS, Dirce Bertan de, BRUNA, Gilda Collet. **O entorno da Estação da Luz: infra-estrutura de transportes, mobilidade e desigualdade social.** São Paulo: Mackenzie: Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo , v. 3, n. 1, p. 99-111, 2003.

PROCOPIUCK, Mário. **Governança local e redes sociotécnicas de políticas para a difusão social de TICs nas cidades de Porto Alegre e Curitiba.** Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Gestão Urbana, PUC-PR. Curitiba, 2007.

PUPIM, Rafael Giácomo. **Cidade e território do Oeste paulista: mobilidade e modernidade nos processos de construção e re-configuração do urbano.** 2008. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

REGO, Renato Leão. **As cidades plantadas: os britânicos e a construção da paisagem do norte do Paraná.** Londrina: Humanidades, 2009.

ROLNIK, Raquel, SOMEKH, Nadia. **Governar as metrópoles: dilemas da recentralização.** São Paulo em Perspectiva, 14(4), pp. 83-90, 2000.

ROSSI; TAYLOR. **“Gateway Cities” in Economic Globalization: How Banks are Using Brazilian Citeis.** GaWC Research Bulletin 148, Sociale Geografie, 97 (5), (2006), 515-534.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional.** São Paulo, Hucitec, 1994.

- SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: HUCITEC, 1997.
- SASSEN, Saskia. **As cidades na economia mundial**. São Paulo: Studio Nobel, 1998.
- SASSEN, Saskia (Ed.). **Global networks, linked cities**. New York: Routledge, 2002.
- SIMÕES JÚNIOR, José Geraldo. **Anhangabaú: história e urbanismo**. São Paulo: Editora Senac São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.
- SOUZA, Queila; QUANDT, Carlos. **Metodologia de análise de redes sociais**. In: DUARTE, Fábio; QUANDT, Carlos; SOUZA, Queila (org.). São Paulo: Perspectiva, 2008.
- ULTRAMARI, Clovis; DUARTE, Fábio. **Inflexões urbanas e cidades globais: evidências e hierarquias**. *Arquitextos*, 090, Novembro de 2007.
- ULTRAMARI, C.; FIRMINO, R.J. **Urban beings or city dwellers? The complementary concepts of 'urban' and 'city'**. *City & Time* 4 (3): 3, 2010. Disponível em <<http://www.ct.ceci-br.org>> acesso em 5 de Agosto de 2010.
- WICKERT, Ana Paula. Nos caminhos da ferrovia: **A arquitetura ferroviária da linha Tronco Norte Gaúcha, 1883 a 1920**. Salvador: UFBA: Cadernos PPG-AU, Artigos, 1º parte, pp. 27-46, 2002.
- WITLOX, F. VEREECKEN, L. and DERUDDER, B. **Mapping the Global Network Economy on the Basis of Air Passenger Transport Flows**. *GaWC Research Bulletin* 157, 2004. Disponível em <<http://www.lboro.ac.uk:80/gawc/rb/rb157.html>> acesso em 11 de Setembro de 2008.
- WRIGHT, Marie Robinson. **The new Brazil**. Philadelphia: George Barry & Sons, 1901. In: Kühn, 1998, p. 99.

**SOFTWARES UTILIZADOS:**

BORGATTI, S.P. 2002. **NetDraw: Network Visualization Software**. Harvard, MA: Analytic Technologies.

BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. and FREEMAN, L.C. 2002. **Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis**. Harvard, MA: Analytic Technologies.

## APÊNDICE 1

Tabela 3: Capitais, população e aeroportos utilizados para a formação da rede atual

Reg.	UF	Capital	População em 2008	Aeroportos	IATA
N	RO	Porto Velho	379.186	Aeroporto Internacional Porto Velho (Governador Jorge Teixeira de Oliveira)	PVH
	AC	Rio Branco	301.398	Aeroporto Internacional de Rio Branco (Presidente Médici)	RBR
	AM	Manaus	1.709.010	Aeroporto Internacional Eduardo Gomes	MAO
	RR	Boa Vista	260.930	Aeroporto Internacional de Boa Vista	BVB
	PA	Belém	1.424.124	Aeroporto Internacional de Belém (Val de Caes)	BEL
	AP	Macapá	359.020	Aeroporto Internacional de Macapá	MCP
	TO	Palmas	184.010	Aeroporto de Palmas (Brigadeiro Lysias Rodrigues)	PMW
NE	MA	São Luís	986.826	Aeroporto Internacional Marechal Cunha Machado	SLZ
	PI	Teresina	794.599	Aeroporto de Teresina (Senador Petrônio Portella)	THE
	CE	Fortaleza	2.473.614	Aeroporto Internacional Pinto Martins	FOR
	RN	Natal	798.065	Aeroporto Internacional Augusto Severo	NAT
	PB	João Pessoa	693.082	Aeroporto Internacional Presidente Castro Pinto	JPA
	PE	Recife	1.549.980	Aeroporto Internacional do Recife (Guararapes-Gilberto Freyre)	REC
	AL	Maceió	924.143	Aeroporto Internacional de Maceió (Zumbi/Campos dos Palmares)	MCZ
	SE	Aracaju	536.785	Aeroporto de Aracaju (Santa Maria)	AJU
	BA	Salvador	2.948.733	Aeroporto Internacional de Salvador (Dep. Luís Eduardo Magalhães / Dois de Julho)	SSA
SE	MG	Belo Horizonte	2.434.642	Aeroporto Internacional Tancredo Neves	CNF
				Aeroporto de Belo Horizonte/Pampulha (Carlos Drummond de Andrade)	PLU
	ES	Vitória	317.817	Aeroporto de Vitória (Eurico de Aguiar Salles / Goiabeiras)	VIX
	RJ	Rio de Janeiro	6.161.047	Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/Galeão (Antonio Carlos Jobim)	GIG
				Aeroporto Santos-Dumont	SDU
				Aeroporto de Jacarepaguá	-
SP	São Paulo	10.990.249	Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos (Governador André Franco Montoro)	GRU	
			Aeroporto Internacional de Congonhas	CGH	
S	PR	Curitiba	1.828.092	Aeroporto Internacional Afonso Pena	CWB
	SC	Florianópolis	402.346	Aeroporto Internacional de Florianópolis (Hercílio Luz)	FLN
	RS	Porto Alegre	1.430.220	Aeroporto Internacional Salgado Filho	POA
CO	MS	Campo Grande	747.189	Aeroporto Internacional de Campo Grande	CGR
	MT	Cuiabá	544.737	Aeroporto Internacional Marechal Rondon (Várzea Grande)	CGB
	GO	Goiânia	1.265.394	Aeroporto de Goiânia (Santa Genoveva)	GYN
	DF	Brasília	2.557.158	Aeroporto Internacional de Brasília (Presidente Juscelino Kubitschek)	BSB

fontes: IBGE - Estimativas das populações residentes, em 1º de julho de 2008, segundo os municípios; INFRAERO - Lista dos aeroportos brasileiros

## APÊNDICE 2

## Matriz - Rede ano 1973

		1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1
		2	6	0	7	1	9	8	2	3	1	0	3	5	2	5	1	3
		A	B	B	B	B	C	C	F	F	G	J	M	M	M	N	P	P
		R	R	R	R	R	S	S	S	S	T	V						
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Aracaju	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
16	Belo Horizonte	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Belém	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
17	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	Brasília	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
19	Cuiabá	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
18	Curitiba	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
22	Florianópolis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
3	Fortaleza	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
11	Goiânia	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	João Pessoa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Macapá	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Maceió	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Manaus	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
25	Natal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
21	Porto Alegre	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	Porto Velho	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
6	Recife	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
24	Rio Branco	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	Rio de Janeiro	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
8	Salvador	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
14	São Luís	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
7	São Paulo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
15	Teresina	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
9	Vitória	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0

**APÊNDICE 3**  
**Matriz - Rede ano 1980**

		1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1								
		2	4	8	6	1	8	7	1	9	9	5	1	4	0	4	0	2	5	3	3	7	2	6	3	5
		A	B	B	B	B	C	C	F	F	G	J	M	M	N	P	P	R	R	R	S	S	S	T	V	
2	Aracaju	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
14	Belo Horizonte	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
8	Belém	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
16	Boa Vista	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	Brasília	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
18	Cuiabá	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
17	Curitiba	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
21	Florianópolis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
9	Fortaleza	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
19	Goiânia	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
25	João Pessoa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Macapá	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Maceió	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
10	Manaus	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
24	Natal	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
20	Porto Alegre	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
22	Porto Velho	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
5	Recife	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
23	Rio Branco	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rio de Janeiro	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
7	Salvador	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1
12	São Luís	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
6	São Paulo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
13	Teresina	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
15	Vitória	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0

**APÊNDICE 4**  
**Matriz - Rede ano 1992**

		1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2												
		3	1	6	1	5	2	8	2	4	9	2	0	6	1	5	4	0	3	9	4	7	8	7	6	5	3			
		A	B	B	B	B	C	C	C	F	F	G	J	M	M	M	N	P	P	R	R	R	R	S	S	S	T	V		
13	Aracaju	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0		
11	Belo Horizonte	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1		
16	<u>Belém</u>	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
21	Boa Vista	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
5	<u>Brasília</u>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
22	Campo Grande	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	
18	<u>Cuiabá</u>	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	
2	Curitiba	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
4	<u>Florianópolis</u>	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	
19	Fortaleza	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
12	<u>Goiânia</u>	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
20	João Pessoa	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	
26	<u>Macapá</u>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
1	Maceió	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	
15	Manaus	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
14	Natal	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	
10	Porto Alegre	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	
23	Porto Velho	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	
9	Recife	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
24	Rio Branco	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
7	Rio de Janeiro	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	4	1	1
8	Salvador	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
17	São Luis	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
6	São Paulo	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1
25	Teresina	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	
3	<u>Vitória</u>	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	



**APÊNDICE 5**  
**Matriz - Rede ano 2000**

		2	1	1	2		2		1	1	1	2		2	1	2	1	2	1	1	1	2								
		4	4	5	1	9	8	5	7	6	7	9	8	2	1	4	2	7	3	3	2	6	0	1	6	3	0	5		
		A	B	B	B	B	C	C	C	F	F	G	J	M	M	M	N	P	P	P	R	R	R	S	S	S	T	V		
24	Aracaju	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	1		
14	Belo Horizonte	1	2	1	0	2	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	0	1	1	2	0	4	2	1	4	1	2		
15	<u>Belém</u>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0		
21	Boa Vista	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0		
9	<u>Brasília</u>	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1		
8	Campo Grande	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	1	
25	<u>Cuiab.</u>	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	1	1		
7	Curitiba	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	2	1	0		
6	<u>Florianópolis</u>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0		
17	Fortaleza	0	2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	1	1	2	1	0		
19	<u>Goiânia</u>	1	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	2	1	0		
18	João Pessoa	1	2	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1		
22	<u>Macap.</u>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
1	Maceió	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	2	0	1		
4	Manaus	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
2	Natal	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	2	1	1		
27	Palmas	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13	Porto Alegre	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	2	1	1		
23	Porto Velho	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
12	Recife	1	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	2	1	1	2	1	1		
26	Rio Branco	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
10	Rio de Janeiro	1	4	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	0	2	1	2	0	0	2	1	4	1	2		
11	Salvador	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	1	1		
16	São Luís	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0		
3	São Paulo	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	4	2	1	2	2	
20	Teresina	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	
5	<u>Vitória</u>	1	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0		

**APÊNDICE 6**  
**Matriz - Rede ano 2008**

		1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1											
		3	0	6	4	5	0	1	4	9	1	2	3	7	8	3	2	2	9	5	8	6	6	7	4	1	7	5		
		A	B	B	B	B	C	C	C	F	F	G	J	M	M	M	N	P	P	P	R	R	R	S	S	S	T	V		
13	Aracaju	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0		
10	Belo Horizonte	0	1	1	0	2	1	1	2	1	1	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1	1	3	1	2		
16	<u>Belém</u>	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	
14	Boa Vista	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
5	<u>Brasília</u>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
20	Campo Grande	0	2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	2	0	0		
21	<u>Cuiab.</u>	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	2	0	0		
4	Curitiba	0	2	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	2	1	1		
19	<u>Florianópolis</u>	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0		
11	Fortaleza	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	2	1	1	
12	<u>Goiânia</u>	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0		
23	João Pessoa	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	
17	<u>Macap.</u>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0
18	Maceió	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0	
3	Manaus	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	
2	Natal	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0		
22	Palmas	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
9	Porto Alegre	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	0	1	
25	Porto Velho	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
8	Recife	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	
26	Rio Branco	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
6	Rio de Janeiro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	4	0	2	
7	Salvador	1	2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	1
24	São Luis	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	
1	São Paulo	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	4	2	1	2	1	2		
27	Teresina	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0
15	<u>Vitória</u>	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	

## APÊNDICE 7

### Exemplo de tabela montada para inserção de dados no programa UCINET

#### Tabela para o ano de 2008

"	São Paulo	"	"	Natal	"
"	Manaus	"	"	Natal	"
"	Curitiba	"	"	Natal	"
"	Brasília	"	"	Natal	"
"	São Paulo	"	"	Natal	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Natal	"
"	Salvador	"	"	Natal	"
"	Recife	"	"	Natal	"
"	Porto Alegre	"	"	Natal	"
"	Belo Horizonte	"	"	Natal	"
"	Fortaleza	"	"	Natal	"
"	Goiânia	"	"	Natal	"
"	Aracaju	"	"	Natal	"
"	Manaus	"	"	Boa Vista	"
"	Vitória	"	"	Boa Vista	"
"	Brasília	"	"	Boa Vista	"
"	São Paulo	"	"	Boa Vista	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Boa Vista	"
"	Belém	"	"	Boa Vista	"
"	Macapá	"	"	Boa Vista	"
"	São Paulo	"	"	Maceió	"
"	Florianópolis	"	"	Maceió	"
"	Brasília	"	"	Maceió	"
"	São Paulo	"	"	Maceió	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Maceió	"
"	Salvador	"	"	Maceió	"
"	Recife	"	"	Maceió	"
"	Porto Alegre	"	"	Maceió	"
"	Belo Horizonte	"	"	Maceió	"
"	Aracaju	"	"	Maceió	"
"	Natal	"	"	São Paulo	"
"	Maceió	"	"	São Paulo	"
"	Manaus	"	"	São Paulo	"
"	Vitória	"	"	São Paulo	"
"	Florianópolis	"	"	São Paulo	"
"	Curitiba	"	"	São Paulo	"
"	Campo Grande	"	"	São Paulo	"
"	Brasília	"	"	São Paulo	"
"	São Paulo	"	"	São Paulo	"
"	Rio de Janeiro	"	"	São Paulo	"
"	Salvador	"	"	São Paulo	"
"	Recife	"	"	São Paulo	"
"	Porto Alegre	"	"	São Paulo	"
"	Belo Horizonte	"	"	São Paulo	"
"	Belém	"	"	São Paulo	"
"	Macapá	"	"	São Paulo	"

"	Cuiabá	"	"	São Paulo	"
"	Palmas	"	"	São Paulo	"
"	Palmas	"	"	São Paulo	"
"	Belo Horizonte	"	"	São Paulo	"
"	Fortaleza	"	"	São Paulo	"
"	João Pessoa	"	"	São Paulo	"
"	Goiânia	"	"	São Paulo	"
"	Aracaju	"	"	São Paulo	"
"	Rio de Janeiro	"	"	São Paulo	"
"	Natal	"	"	Manaus	"
"	Boa Vista	"	"	Manaus	"
"	São Paulo	"	"	Manaus	"
"	Vitória	"	"	Manaus	"
"	Curitiba	"	"	Manaus	"
"	Campo Grande	"	"	Manaus	"
"	Brasília	"	"	Manaus	"
"	São Paulo	"	"	Manaus	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Manaus	"
"	Salvador	"	"	Manaus	"
"	Recife	"	"	Manaus	"
"	Porto Alegre	"	"	Manaus	"
"	Belo Horizonte	"	"	Manaus	"
"	Belém	"	"	Manaus	"
"	São Luis	"	"	Manaus	"
"	Cuiabá	"	"	Manaus	"
"	Fortaleza	"	"	Manaus	"
"	Porto Velho	"	"	Manaus	"
"	Rio Branco	"	"	Manaus	"
"	São Paulo	"	"	Vitória	"
"	Curitiba	"	"	Vitória	"
"	Brasília	"	"	Vitória	"
"	São Paulo	"	"	Vitória	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Vitória	"
"	Salvador	"	"	Vitória	"
"	Porto Alegre	"	"	Vitória	"
"	Belo Horizonte	"	"	Vitória	"
"	São Luis	"	"	Vitória	"
"	Belo Horizonte	"	"	Vitória	"
"	Fortaleza	"	"	Vitória	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Vitória	"
"	Maceió	"	"	Florianópolis	"
"	São Paulo	"	"	Florianópolis	"
"	Curitiba	"	"	Florianópolis	"
"	Brasília	"	"	Florianópolis	"
"	São Paulo	"	"	Florianópolis	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Florianópolis	"
"	Salvador	"	"	Florianópolis	"
"	Porto Alegre	"	"	Florianópolis	"
"	Belo Horizonte	"	"	Florianópolis	"
"	Belém	"	"	Florianópolis	"
"	Natal	"	"	Curitiba	"

"	São Paulo	"	"	Curitiba	"
"	Manaus	"	"	Curitiba	"
"	Vitória	"	"	Curitiba	"
"	Florianópolis	"	"	Curitiba	"
"	Campo Grande	"	"	Curitiba	"
"	Brasília	"	"	Curitiba	"
"	São Paulo	"	"	Curitiba	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Curitiba	"
"	Salvador	"	"	Curitiba	"
"	Recife	"	"	Curitiba	"
"	Porto Alegre	"	"	Curitiba	"
"	Belo Horizonte	"	"	Curitiba	"
"	Cuiabá	"	"	Curitiba	"
"	Belo Horizonte	"	"	Curitiba	"
"	Fortaleza	"	"	Curitiba	"
"	Porto Velho	"	"	Curitiba	"
"	Teresina	"	"	Curitiba	"
"	São Paulo	"	"	Campo Grande	"
"	Manaus	"	"	Campo Grande	"
"	Curitiba	"	"	Campo Grande	"
"	Brasília	"	"	Campo Grande	"
"	São Paulo	"	"	Campo Grande	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Campo Grande	"
"	Recife	"	"	Campo Grande	"
"	Porto Alegre	"	"	Campo Grande	"
"	Belo Horizonte	"	"	Campo Grande	"
"	Cuiabá	"	"	Campo Grande	"
"	Fortaleza	"	"	Campo Grande	"
"	Porto Velho	"	"	Campo Grande	"
"	Goiânia	"	"	Campo Grande	"
"	Natal	"	"	Brasília	"
"	Boa Vista	"	"	Brasília	"
"	Maceió	"	"	Brasília	"
"	São Paulo	"	"	Brasília	"
"	Manaus	"	"	Brasília	"
"	Vitória	"	"	Brasília	"
"	Florianópolis	"	"	Brasília	"
"	Curitiba	"	"	Brasília	"
"	Campo Grande	"	"	Brasília	"
"	São Paulo	"	"	Brasília	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Brasília	"
"	Salvador	"	"	Brasília	"
"	Recife	"	"	Brasília	"
"	Porto Alegre	"	"	Brasília	"
"	Belo Horizonte	"	"	Brasília	"
"	Belém	"	"	Brasília	"
"	Macapá	"	"	Brasília	"
"	São Luis	"	"	Brasília	"
"	Cuiabá	"	"	Brasília	"
"	Palmas	"	"	Brasília	"
"	Palmas	"	"	Brasília	"

"	Belo Horizonte	"	"	Brasília	"
"	Fortaleza	"	"	Brasília	"
"	Porto Velho	"	"	Brasília	"
"	João Pessoa	"	"	Brasília	"
"	Rio Branco	"	"	Brasília	"
"	Goiânia	"	"	Brasília	"
"	Aracaju	"	"	Brasília	"
"	Teresina	"	"	São Paulo	"
"	Natal	"	"	São Paulo	"
"	Boa Vista	"	"	São Paulo	"
"	Maceió	"	"	São Paulo	"
"	São Paulo	"	"	São Paulo	"
"	Manaus	"	"	São Paulo	"
"	Vitória	"	"	São Paulo	"
"	Florianópolis	"	"	São Paulo	"
"	Curitiba	"	"	São Paulo	"
"	Campo Grande	"	"	São Paulo	"
"	Brasília	"	"	São Paulo	"
"	Rio de Janeiro	"	"	São Paulo	"
"	Salvador	"	"	São Paulo	"
"	Recife	"	"	São Paulo	"
"	Porto Alegre	"	"	São Paulo	"
"	Belo Horizonte	"	"	São Paulo	"
"	Belém	"	"	São Paulo	"
"	Macapá	"	"	São Paulo	"
"	São Luis	"	"	São Paulo	"
"	Cuiabá	"	"	São Paulo	"
"	Palmas	"	"	São Paulo	"
"	Fortaleza	"	"	São Paulo	"
"	Porto Velho	"	"	São Paulo	"
"	João Pessoa	"	"	São Paulo	"
"	Rio Branco	"	"	São Paulo	"
"	Goiânia	"	"	São Paulo	"
"	Aracaju	"	"	São Paulo	"
"	Rio de Janeiro	"	"	São Paulo	"
"	Teresina	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Natal	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Boa Vista	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Maceió	"	"	Rio de Janeiro	"
"	São Paulo	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Manaus	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Vitória	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Florianópolis	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Curitiba	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Campo Grande	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Brasília	"	"	Rio de Janeiro	"
"	São Paulo	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Salvador	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Recife	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Porto Alegre	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Belo Horizonte	"	"	Rio de Janeiro	"

"	Belém	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Macapá	"	"	Rio de Janeiro	"
"	São Luis	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Cuiabá	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Palmas	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Fortaleza	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Porto Velho	"	"	Rio de Janeiro	"
"	João Pessoa	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Rio Branco	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Goiânia	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Aracaju	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Teresina	"	"	Salvador	"
"	Natal	"	"	Salvador	"
"	Maceió	"	"	Salvador	"
"	São Paulo	"	"	Salvador	"
"	Manaus	"	"	Salvador	"
"	Vitória	"	"	Salvador	"
"	Florianópolis	"	"	Salvador	"
"	Curitiba	"	"	Salvador	"
"	Brasília	"	"	Salvador	"
"	São Paulo	"	"	Salvador	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Salvador	"
"	Recife	"	"	Salvador	"
"	Porto Alegre	"	"	Salvador	"
"	Belo Horizonte	"	"	Salvador	"
"	Belém	"	"	Salvador	"
"	São Luis	"	"	Salvador	"
"	Cuiabá	"	"	Salvador	"
"	Fortaleza	"	"	Salvador	"
"	João Pessoa	"	"	Salvador	"
"	Goiânia	"	"	Salvador	"
"	Aracaju	"	"	Salvador	"
"	Teresina	"	"	Salvador	"
"	Natal	"	"	Recife	"
"	Maceió	"	"	Recife	"
"	São Paulo	"	"	Recife	"
"	Manaus	"	"	Recife	"
"	Florianópolis	"	"	Recife	"
"	Curitiba	"	"	Recife	"
"	Campo Grande	"	"	Recife	"
"	Brasília	"	"	Recife	"
"	São Paulo	"	"	Recife	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Recife	"
"	Salvador	"	"	Recife	"
"	Porto Alegre	"	"	Recife	"
"	Belo Horizonte	"	"	Recife	"
"	Belém	"	"	Recife	"
"	São Luis	"	"	Recife	"
"	Cuiabá	"	"	Recife	"
"	Fortaleza	"	"	Recife	"

"	João Pessoa	"	"	Recife	"
"	Goiânia	"	"	Recife	"
"	Aracaju	"	"	Recife	"
"	Natal	"	"	Porto Alegre	"
"	Maceió	"	"	Porto Alegre	"
"	Manaus	"	"	Porto Alegre	"
"	Vitória	"	"	Porto Alegre	"
"	Florianópolis	"	"	Porto Alegre	"
"	Curitiba	"	"	Porto Alegre	"
"	Campo Grande	"	"	Porto Alegre	"
"	Brasília	"	"	Porto Alegre	"
"	São Paulo	"	"	Porto Alegre	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Porto Alegre	"
"	Salvador	"	"	Porto Alegre	"
"	Recife	"	"	Porto Alegre	"
"	Belo Horizonte	"	"	Porto Alegre	"
"	Belém	"	"	Porto Alegre	"
"	São Luis	"	"	Porto Alegre	"
"	Cuiabá	"	"	Porto Alegre	"
"	Fortaleza	"	"	Porto Alegre	"
"	Porto Velho	"	"	Porto Alegre	"
"	Natal	"	"	Belo Horizonte	"
"	Maceió	"	"	Belo Horizonte	"
"	São Paulo	"	"	Belo Horizonte	"
"	Vitória	"	"	Belo Horizonte	"
"	Florianópolis	"	"	Belo Horizonte	"
"	Curitiba	"	"	Belo Horizonte	"
"	Campo Grande	"	"	Belo Horizonte	"
"	Brasília	"	"	Belo Horizonte	"
"	São Paulo	"	"	Belo Horizonte	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Belo Horizonte	"
"	Salvador	"	"	Belo Horizonte	"
"	Recife	"	"	Belo Horizonte	"
"	Porto Alegre	"	"	Belo Horizonte	"
"	Belém	"	"	Belo Horizonte	"
"	Cuiabá	"	"	Belo Horizonte	"
"	Belo Horizonte	"	"	Belo Horizonte	"
"	Fortaleza	"	"	Belo Horizonte	"
"	João Pessoa	"	"	Belo Horizonte	"
"	Goiânia	"	"	Belo Horizonte	"
"	Teresina	"	"	Belo Horizonte	"
"	Boa Vista	"	"	Belém	"
"	São Paulo	"	"	Belém	"
"	Manaus	"	"	Belém	"
"	Florianópolis	"	"	Belém	"
"	Brasília	"	"	Belém	"
"	São Paulo	"	"	Belém	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Belém	"
"	Salvador	"	"	Belém	"
"	Recife	"	"	Belém	"
"	Porto Alegre	"	"	Belém	"



"	Belo Horizonte	"	"	Belém	"
"	Macapá	"	"	Belém	"
"	São Luis	"	"	Belém	"
"	Fortaleza	"	"	Belém	"
"	Porto Velho	"	"	Belém	"
"	Rio Branco	"	"	Macapá	"
"	Boa Vista	"	"	Macapá	"
"	São Paulo	"	"	Macapá	"
"	Brasília	"	"	Macapá	"
"	São Paulo	"	"	Macapá	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Macapá	"
"	Belém	"	"	Macapá	"
"	São Luis	"	"	Macapá	"
"	Fortaleza	"	"	São Luis	"
"	Manaus	"	"	São Luis	"
"	Vitória	"	"	São Luis	"
"	Brasília	"	"	São Luis	"
"	São Paulo	"	"	São Luis	"
"	Rio de Janeiro	"	"	São Luis	"
"	Salvador	"	"	São Luis	"
"	Recife	"	"	São Luis	"
"	Porto Alegre	"	"	São Luis	"
"	Belo Horizonte	"	"	São Luis	"
"	Belém	"	"	São Luis	"
"	Macapá	"	"	São Luis	"
"	Fortaleza	"	"	São Luis	"
"	Teresina	"	"	Cuiabá	"
"	Maceió	"	"	Cuiabá	"
"	São Paulo	"	"	Cuiabá	"
"	Manaus	"	"	Cuiabá	"
"	Curitiba	"	"	Cuiabá	"
"	Campo Grande	"	"	Cuiabá	"
"	Brasília	"	"	Cuiabá	"
"	São Paulo	"	"	Cuiabá	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Cuiabá	"
"	Salvador	"	"	Cuiabá	"
"	Recife	"	"	Cuiabá	"
"	Porto Alegre	"	"	Cuiabá	"
"	Belo Horizonte	"	"	Cuiabá	"
"	Fortaleza	"	"	Cuiabá	"
"	Porto Velho	"	"	Cuiabá	"
"	Goiânia	"	"	Palmas	"
"	São Paulo	"	"	Palmas	"
"	Brasília	"	"	Palmas	"
"	São Paulo	"	"	Palmas	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Palmas	"
"	Macapá	"	"	Belo Horizonte	"
"	Goiânia	"	"	Belo Horizonte	"
"	São Paulo	"	"	Belo Horizonte	"
"	Vitória	"	"	Belo Horizonte	"
"	Curitiba	"	"	Belo Horizonte	"

"	Campo Grande	"	"	Belo Horizonte	"
"	Salvador	"	"	Belo Horizonte	"
"	Goiânia	"	"	Belo Horizonte	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Fortaleza	"
"	Natal	"	"	Fortaleza	"
"	São Paulo	"	"	Fortaleza	"
"	Manaus	"	"	Fortaleza	"
"	Vitória	"	"	Fortaleza	"
"	Curitiba	"	"	Fortaleza	"
"	Campo Grande	"	"	Fortaleza	"
"	Brasília	"	"	Fortaleza	"
"	São Paulo	"	"	Fortaleza	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Fortaleza	"
"	Salvador	"	"	Fortaleza	"
"	Recife	"	"	Fortaleza	"
"	Porto Alegre	"	"	Fortaleza	"
"	Belo Horizonte	"	"	Fortaleza	"
"	Belém	"	"	Fortaleza	"
"	Macapá	"	"	Fortaleza	"
"	São Luis	"	"	Fortaleza	"
"	Cuiabá	"	"	Fortaleza	"
"	Porto Velho	"	"	Fortaleza	"
"	Rio Branco	"	"	Fortaleza	"
"	Goiânia	"	"	Fortaleza	"
"	Teresina	"	"	Porto Velho	"
"	São Paulo	"	"	Porto Velho	"
"	Manaus	"	"	Porto Velho	"
"	Curitiba	"	"	Porto Velho	"
"	Campo Grande	"	"	Porto Velho	"
"	Brasília	"	"	Porto Velho	"
"	São Paulo	"	"	Porto Velho	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Porto Velho	"
"	Porto Alegre	"	"	Porto Velho	"
"	Belém	"	"	Porto Velho	"
"	Cuiabá	"	"	Porto Velho	"
"	Fortaleza	"	"	João Pessoa	"
"	Rio Branco	"	"	João Pessoa	"
"	São Paulo	"	"	João Pessoa	"
"	Brasília	"	"	João Pessoa	"
"	São Paulo	"	"	João Pessoa	"
"	Rio de Janeiro	"	"	João Pessoa	"
"	Salvador	"	"	João Pessoa	"
"	Recife	"	"	Rio Branco	"
"	Belo Horizonte	"	"	Rio Branco	"
"	Manaus	"	"	Rio Branco	"
"	Brasília	"	"	Rio Branco	"
"	São Paulo	"	"	Rio Branco	"
"	Belém	"	"	Rio Branco	"
"	Fortaleza	"	"	Goiânia	"
"	Porto Velho	"	"	Goiânia	"
"	Natal	"	"	Goiânia	"

"	São Paulo	"	"	Goiânia	"
"	Campo Grande	"	"	Goiânia	"
"	Brasília	"	"	Goiânia	"
"	São Paulo	"	"	Goiânia	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Goiânia	"
"	Salvador	"	"	Goiânia	"
"	Recife	"	"	Goiânia	"
"	Belo Horizonte	"	"	Goiânia	"
"	Cuiabá	"	"	Goiânia	"
"	Palmas	"	"	Goiânia	"
"	Palmas	"	"	Goiânia	"
"	Belo Horizonte	"	"	Goiânia	"
"	Fortaleza	"	"	Goiânia	"
"	Teresina	"	"	Aracaju	"
"	Natal	"	"	Aracaju	"
"	Maceió	"	"	Aracaju	"
"	São Paulo	"	"	Aracaju	"
"	Brasília	"	"	Aracaju	"
"	São Paulo	"	"	Aracaju	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Aracaju	"
"	Salvador	"	"	Aracaju	"
"	Recife	"	"	Aracaju	"
"	São Paulo	"	"	Rio de Janeiro	"
"	São Paulo	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Rio de Janeiro	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Belo Horizonte	"	"	Rio de Janeiro	"
"	Curitiba	"	"	Teresina	"
"	Brasília	"	"	Teresina	"
"	São Paulo	"	"	Teresina	"
"	Salvador	"	"	Teresina	"
"	Belo Horizonte	"	"	Teresina	"
"	São Luis	"	"	Teresina	"
"	Fortaleza	"	"	Teresina	"
"	Goiânia	"	"	Teresina	"

## ANEXO 1

ARTIGO DA AGÊNCIA FOLHA DE SÃO PAULO,  
DISPONÍVEL NO SITE [HTTP://WWW1.FOLHA.UOL.COM.BR](http://WWW1.FOLHA.UOL.COM.BR)

### **Incêndio destrói Santos Dumont, no Rio** Vãos foram transferidos para o Galeão

Agência Folha 13/02/98 22h21  
De São Paulo

Um incêndio que durou oito horas destruiu nesta sexta o prédio do aeroporto Santos Dumont, no centro do Rio de Janeiro, base carioca da ponte aérea Rio-São Paulo. O incêndio começou entre 1h30 e 2h. Às 9h30, ainda havia focos de incêndio, mas o fogo finalmente estava sob controle. Não houve vítimas. Dezoito pessoas foram retiradas pelos bombeiros das dependências do prédio, mas só uma apresentou leves ferimentos. Não foi divulgado laudo oficial sobre as causas e o ponto inicial do incêndio.

Uma sucessão de erros, da falta de água nos hidrantes em frente ao aeroporto à falta de equipamentos automáticos de combate a incêndio, facilitou a propagação do fogo. Pelo menos dois terços do prédio foram destruídos. O presidente da Infraero (Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária), brigadeiro Adyr da Silva, disse que os prejuízos foram de R\$ 40 milhões a R\$ 50 milhões.

Há três hipóteses para o ponto de início do fogo: um caixa automático, uma sala da Infraero e o box de uma locadora de automóveis, no segundo andar. Será aberta uma sindicância para apurar a origem do fogo. A Infraero e os bombeiros divergem sobre o horário exato do início do incêndio. A administração do aeroporto informou que o incêndio começou às 2h e que a brigada antiincêndio do Santos Dumont tentou controlar o fogo. Bombeiros do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro também foram acionados.

O Corpo de Bombeiros, porém, informou que só às 2h08 recebeu um chamado de socorro e que, quando chegou ao local, cinco minutos depois, as labaredas estavam altas. "O relógio do aeroporto parou à 1h05. Não sei se o fogo começou nesse horário, mas, quando nossa equipe chegou, já havia um incêndio grande, com labaredas, e pedimos reforço imediato", disse o comandante do Corpo de Bombeiros, coronel Rubens Jorge.

A primeira equipe dos bombeiros chegou às 2h13 e fez a retirada das pessoas que estavam no local. A segunda equipe chegou às 2h29. Cerca de 150 bombeiros participaram do combate ao fogo. Não havia água nos dois hidrantes da praça Salgado Filho, que fica em frente ao aeroporto. Os bombeiros usaram a água que traziam em seus próprios veículos e bombearam água de um lago ornamental da praça.

Outros três hidrantes foram utilizados: um de uma base da Aeronáutica, a 100 metros do prédio em chamas, e outros dois a 500 metros do local do incêndio. Só às 3h o fornecimento de água foi considerado adequado. Às 6h, chegaram carros-pipas da Cedae (Companhia Estadual de Águas e Esgotos). Uma escada Magirus dos bombeiros também falhou e teve que ser trocada.

O fogo começou no extremo norte do prédio, no setor de desembarque. Atingiu lojas, restaurantes, locadoras e a torre de controle do aeroporto. Dois painéis

que contavam a história da aviação foram destruídos. O painel com o rosto de Santos Dumont foi queimado no extremo superior.

O incêndio destruiu os escritórios de três órgãos militares: o DAC (Departamento de Aviação Civil), a Dirma (Diretoria de Material Aeronáutico) e o Depv (Diretoria Eletrônica e de Proteção ao Voo). O Centro de Computação da Aeronáutica, no DAC, e o centro de informática do órgão também foram queimados.

Até as 11h ainda havia pequenos focos de incêndio, mas os bombeiros já estavam fazendo o rescaldo do prédio. Segundo a avaliação preliminar de técnicos da Defesa Civil, a estrutura do edifício não foi abalada.

Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/fol/geral/ge1302981.htm> - acesso em 17 de Maio de 2010