

# **Interações Espaciais no Estado de São Paulo: Uma Análise Comparativa entre Dois Tipos de Redes**

Teresa Mavignier de Andrade Ramos

Programa de Pós-Graduação em Geografia/UFRJ

## **Abstract**

The diffusion of modern technology has changed the world of social relationships, in which interactions were once limited by one's surroundings, a space characterized above all by physical continuity. Until the last century, the conception of space strongly linked with physical distance of routes has prevailed, imposing local boundaries for the use of space by human action. The experience of circulation in a space built by remote and well connected points, enables social relationships to be established in an environment characterized for the most part by physical discontinuity.

This paper analyses the complex and well developed urban network of São Paulo State, considering two components: the interurban bus flows, whose materiality incorporates the cost of physical distance in terms of time; and the telephone flows, which with its instantaneous connection allows the potential interaction among all the cities independently of the physical distance among them.

## **1 Introdução**

O dinâmico processo de estruturação do espaço contemporâneo tem constantemente desafiado as inúmeras tentativas de mapear e de compreender os movimentos pelos quais se articulam as relações sociais que, ao se materializarem, resultam em uma cada vez mais complexa espacialidade.

Durante um longo tempo, mais precisamente até o advento do telégrafo, vigorou uma percepção de espaço vinculada às limitadas possibilidades de deslocamento de pessoas, mercadorias e informações, imprimindo contornos acentuadamente locais ao uso do espaço pela ação humana.

A experiência de transitar por um espaço formado a partir de pontos remotos e bem conectados entre si, ampliada atualmente pela difusão das recentes inovações tecnológicas, permite que se estabeleçam relações econômicas e sociais numa base espacial caracterizada, em grande parte, pela descontinuidade física.

Dentro desta perspectiva, uma mesma área pode ser recoberta por uma infinidade de redes, na qual cada uma delas desempenha um papel diferente segundo a intensidade, a natureza e a contiguidade/não-contiguidade espacial das relações. Como assinala Santos (1994, p.16) “o território pode ser formado por lugares contíguos e por lugares em rede”. Assim sendo, partimos do pressuposto de que um determinado centro urbano pode articular-se com outros centros urbanos por relações de contiguidade e, simultaneamente, estabelecer sólidas relações em rede com centros urbanos mais distantes. E na medida em que avaliamos o predomínio de um ou de outro tipo de interações espaciais (próximas ou remotas), compreendemos com mais nitidez a organização urbana de uma determinada região.

## **2 O Conceito de Rede Urbana**

No início deste século podemos observar o surgimento da concepção de que as cidades não estão dispostas no espaço de forma aleatória, na medida em que algumas reflexões neste sentido contribuíram para o esboço de uma nova teoria sobre a organização espacial dos núcleos urbanos (CLAVAL, 1968).

Antes mesmo de emergirem as formulações mais sistemáticas sobre a organização urbana, algumas reflexões sobre este tema remontam a meados do século XVIII, como o estudo sobre os circuitos econômicos realizado pelo banqueiro Richard Cantillon (PONSARD, 1958, p.8). Considerado por Ponsard (1958) como um precursor das teorias econômicas espaciais, Cantillon, em seu Ensaio sobre a Natureza do Comércio em Geral, antecipa concepções como a da necessidade de otimização, em termos de tempo e de espaço, na circulação de mercadorias e da moeda, relacionando estreitamente esta otimização com a distância espacial percorrida por estes fluxos.

Sob o enfoque de uma análise econômica que integra plenamente o fator espacial, Cantillon desenvolve seus estudos estabelecendo a relação entre a distância que a produção percorre até os mercados onde é consumida e os custos de transporte em que

esta distância implica, demonstrando como os preços dos produtos sofrem um escalonamento em função da proximidade ou do distanciamento dos mercados a que se destinam (PONSARD, 1958).

Estes conceitos são retomados, no século XIX, pelo engenheiro de minas Jean Reynaud que aprofunda a questão do dimensionamento dos núcleos urbanos, demonstrando como a densidade demográfica destes núcleos é influenciada pelos custos de transportes e destacando o papel que a distância espacial desempenha na formação de novas aldeias e na diferenciação dos núcleos de povoamento (CORRÊA, 1986). Ainda no século XIX, época em que a expansão ferroviária possibilitava o percurso de distâncias cada vez maiores, o engenheiro ferroviário Leon Lalanne concebe o adensamento da rede ferroviária segundo padrões fortemente geométricos o que, segundo ele, garantiria uma cobertura mais regular do espaço pela malha ferroviária e revelaria “um padrão de distância entre centros de tamanhos diferentes”. (CORRÊA, 1986, p.63)

Podemos portanto observar que, ao longo do século passado e deste, diferentes autores vêm abordando a localização e a interação entre os centros urbanos, por meio de variados enfoques o que, segundo Claval (1968), representa as grandes etapas da evolução “de uma teoria cuja necessidade se impunha com evidência a qualquer um que estudasse sistematicamente as condições de estabelecimento das redes urbanas” (CLAVAL, 1968, p.20). Neste sentido, as cidades de uma determinada região estariam organizadas em resposta a uma realidade econômica em transformação, especialmente pela intensificação das atividades de troca, que ocorriam através dos fluxos que circulavam entre os núcleos urbanos.

Trata-se portanto de um processo econômico e social que passa a ter uma expressão espacial através das interações entre os núcleos urbanos. E pela multiplicidade de autores que se passaram a se interessar pelo tema, como aponta Claval (1968), podemos concluir que esta expressão espacial adquiriu maior visibilidade a partir do início deste século, resultando, entre outros trabalhos na Teoria dos Lugares Centrais, formulada em 1933 por Walter Christaller.

O interesse principal de Christaller consistia em investigar, em uma determinada região com um conjunto de cidades, que fatores norteavam a distribuição espacial e o tamanho destas cidades. Estariam assim dispostas por razões aleatórias ou poderíamos

identificar algumas tendências e padrões espaciais na sua localização?  
(CHRISTALLER, 1966)

A busca de uma teoria que esclareça a lógica da organização dos centros urbanos numa região, iniciada pelas reflexões de autores do século passado e que encontrou sua expressão clássica nas formulações de Christaller vem merecendo contribuições de autores das mais variadas correntes, bem como críticas e adaptações a diversos contextos regionais.

Dada a crescente complexidade da rede urbana, diversos métodos de análise espacial avançam no intuito de se aproximar, o máximo possível, de um mapeamento das redes urbanas como reflexo das complexas relações econômicas e sociais. No entanto, este objetivo é continuamente distanciado pelo incessante crescimento do nível de complexidade dessas relações. Mas apesar das numerosas controvérsias, a concepção de que as cidades se interconectam formando redes continua atual e situada no centro do debate científico.

A realidade contemporânea nos impõe uma simultaneidade de acontecimentos e fenômenos que dificultam avaliar com exatidão os processos através dos quais se estruturam as diversas redes que recobrem o espaço. Redes territoriais, segundo Dupuy (1988), são uma categoria de análise recente e ainda em evolução. A princípio limitava-se a um arranjo espacial topológico dos lugares. Depois passaram a ser pensadas em termos de fluxos e correlações espaço-temporais. Atualmente, a introdução da visão sistêmica no estudo das redes permite enfocá-las como "um sistema informado cujo comportamento, influenciado por um ambiente exterior, conduz a processos de adaptação" (DUPUY, 1988, p.13).

### **3 Interações Espaciais Contínuas e Descontínuas**

Embora seja um conceito contemporâneo é necessário recorrermos ao conceito de rede urbana para compreender a geografia dos fluxos, mesmo quando estas interações ainda permaneciam limitadas no seu horizonte espacial, formando redes muito pouco amplas espacialmente e, eventualmente, pouco conectadas. Lampard (1955) identifica este período de pouca articulação entre as cidades como a primeira das três etapas que, segundo ele, descrevem a história do crescimento urbano-industrial: pré-industrial, industrial e metropolitana.

Na etapa pré-industrial, período que abrange a Idade Média e se estende pela Idade Moderna, Lampard (1955) observa que as cidades possuíam funções muito semelhantes entre si, servindo basicamente como sede administrativa e religiosa, como também concentrando as trocas dos poucos excedentes das áreas rurais de seu entorno imediato. Numa economia de subsistência, cujos circuitos de trocas eram destinados à auto-suficiência local, o padrão espacial resumia-se a alguns centros urbanos que interagiam com suas hinterlândias, formando células espaciais praticamente isoladas. Este quadro no qual a realidade apresenta tão extremo nível de fragmentação, no que se refere ao trajeto dos fluxos de trocas que ocorriam entre as diversas localidades, revela que, em suas origens, estes fluxos inscreviam-se numa espacialidade de distâncias muito limitadas. Esta limitação nos deslocamentos produziu uma percepção de espaço que forçosamente permanecia confinada às vizinhanças que os fluxos de trocas precisam atravessar para chegar ao seu destino.

A grande ruptura deste cenário é identificada por Hobsbawm (1995), quando o autor ressalta as profundas transformações ocorridas na sociedade, na segunda metade do século passado, mostrando-nos que "o terceiro quartel do século assinalou o fim dos sete ou oito milênios de história humana iniciados com a revolução da agricultura na Idade da Pedra, porque encerrou a longa era em que a maioria esmagadora da raça humana vivia plantando alimentos e pastoreando rebanhos" (HOBSBAWM, 1995, p.18).

A transformação de uma sociedade confinada às imediações do local habitado não ocorreu por uma ruptura instantânea, mas por um processo cumulativo que poderíamos remontar ao surgimento das cidades mercantis. Segundo Hobsbawm (1988), o novo mundo do ciclo do comércio teve uma expansão econômica extraordinária na segunda metade do século XIX, "período no qual o mundo tornou-se capitalista e uma minoria significativa de países desenvolvidos transformou-se em economias industriais" (HOBSBAWM, 1988, p.49).

As relações mercantis gradualmente penetraram e difundiram-se na sociedade alterando de forma expressiva a percepção espacial que vigorava até então. Estas transformações ocorriam na medida em que os limites de extensão e velocidade no deslocamento das mercadorias e pessoas eram progressivamente vencidos, ampliando seus movimentos a horizontes sem precedentes.

O conjunto de núcleos urbanos considerado, por Lampard (1955), como pouco articulado até a segunda metade do século XVIII, em consequência do processo de acumulação do capital associado às inovações técnicas, começa a alterar-se significativamente em termos de padrões espaciais. Em meados do século passado, o crescimento do valor da produção de manufaturas ocorreu conjuntamente com “uma pronunciada geográfica divisão do trabalho” (PRED, 1980, p.6) provocando uma necessidade de integração regional entre os centros urbanos.

O antigo padrão, descrito por Lampard (1955), composto por células espaciais isoladas e auto suficientes, começa a ser alterado pela intensificação das interações entre os núcleos urbanos, que especializados necessitam trocar sua produção através de circuitos progressivamente inseridos numa lógica de otimização de recursos de tempo e espaço.

A necessidade de integração dos centros urbanos, que tornavam-se progressivamente especializados, motivou o desenvolvimento de um sistema de transportes e de comunicação, o que segundo Pred (1980) expressava o processo de acumulação de capital e a busca por maiores mercados. E, se os fluxos materiais permaneciam relativamente limitados pelo tempo exigido por seus deslocamentos, este limite foi surpreendentemente vencido pelos fluxos de informações.

O processo de compressão espaço-tempo que alcançou uma escala mundial, no terceiro quartel do século passado, intensificou-se, no decorrer deste século, levando-nos a uma realidade espacial eficiente e fortemente integrada.

Este cenário adquiriu uma notável complexidade neste século quando "sobretudo a partir da década de 60, uma economia cada vez mais transnacional" (HOBBSAWM, 1995, p.272), possibilitada pelos avanços técnicos nos sistemas de transporte e de comunicação, começa a dividir a produção de um único artigo entre vários centros distantes uns dos outros, numa escala de operações a nível mundial, traduzindo-se numa nova divisão internacional do trabalho.

Se, por um lado, é possível verificarmos, nos países desenvolvidos, uma ampla redefinição do espaço acompanhando a conversão das atividades produtivas, por outro lado, observamos que, nos países periféricos, além de ocorrerem de forma diferenciada,

a intensidade, a natureza e o teor desses processos ainda são aspectos pouco conhecidos. No entanto, podemos afirmar que a incorporação dos modernos recursos técnicos ao território associada ao movimento das relações sociais de produção permitem que o espaço encontre formas de integração que ultrapassem a continuidade física. Este complexo processo possibilita uma diversidade de configurações que reclamam a abordagem do espaço focalizando a forma de articulação entre as suas partes componentes.

#### **4 A Rede Urbana Paulista**

Na acelerada dinâmica das configurações espaciais, a coesão do espaço encontra-se ameaçada pela simultaneidade de diversas lógicas espaço-temporais, cuja justaposição resulta numa realidade visivelmente fragmentada, embora efetivamente articulada. Conforme assinala Nicolas (1994, p.95), "o espaço se fragmenta, na medida em que porções cada vez mais diferenciadas do espaço nacional encontram lógicas muito peculiares, a partir das quais se podem inserir na lógica global - mundializada do capitalismo."

O Estado de São Paulo é seguramente a porção do espaço nacional que possui a maior densidade técnica na extensão de seu território se comparado aos demais Estados da Federação. Em termos de organização espacial, é possível observar que o Estado de São Paulo possui uma rede urbana relativamente bem estruturada ao longo do seu território, com um número expressivo de cidades-médias, além de abrigar uma grande região metropolitana, liderada por uma cidade-mundial que comanda a área mais dinâmica do país, assim considerada por concentrar muitas das organizações industriais, comerciais e de serviços.

O Estado de São Paulo possui atualmente uma configuração espacial que o aproxima dos sistemas de cidades de economias adiantadas, em termos de intensidade e complexidade das suas interações. A complexa organização urbana deste Estado decorre de um longo processo histórico de consolidação da rede urbana paulista, estreitamente vinculado à divisão territorial do trabalho estabelecida nessa área.

Em seu estudo sobre a evolução urbana de São Paulo, Paul Singer (1968) destaca a importância dos fluxos no processo histórico de formação desse centro urbano, bem como a influência que a intensa circulação de mercadorias teve na consolidação de vários

outros centros urbanos no Estado. São Paulo era o ponto de conexão entre numerosos circuitos comerciais que fluíam nas mais variadas direções como, por exemplo, ligando o litoral ao interior do país, o sul ao centro do país, e outros pontos mais distantes como o circuito que ligava Mato Grosso ao exterior. O autor acrescenta que a posição nodal entre várias correntes inter-regionais de comércio garantiu a São Paulo uma função de entreposto comercial que foi cumulativamente se ampliando.

O capital comercial exerceu um papel fundamental para a manutenção da posição nodal de São Paulo, garantindo-lhe a possibilidade de funcionar como intercâmbio entre o exterior e a economia da sua hinterlândia. A autonomia das numerosas unidades que formavam a hinterlândia de São Paulo foi um significativo fator que contribuiu para que a rede urbana, em formação neste Estado, fosse progressivamente consolidando as funções desempenhadas pelos diversas localidades que participavam desses circuitos de trocas.

O processo de formação de centros urbanos definidos pelo entrelaçamento de fluxos ocasionou uma configuração espacial específica nesta porção do território nacional. Já no século passado, visualizava-se o esboço de uma rede urbana gradualmente consolidada pelos circuitos decorrentes da divisão territorial do trabalho.

A ocupação do planalto ocidental paulista desencadeada pela necessidade de expansão das áreas de cultivo de café, ocorreu de forma complexa, reunindo condicionantes econômicos e sociais tanto locais como distantes. Estas lavouras, relativamente próximas do litoral, contavam com as tropas de muares para o deslocamento da produção até o porto de Santos. No entanto, o aspecto eminentemente comercial desta cultura concorria para a formação de uma classe de ricos fazendeiros interessados em aparelhar o território paulista de modo a aumentar a produção de suas lavouras, bem como facilitar o escoamento dessa produção.

A medida em que as lavouras se afastavam do litoral, o problema da distância para o deslocamento da produção foi se tornando intransponível, a ponto de, por volta de 1860, o custo de transporte tornava impossível o plantio de café “além de Rio Claro” (MONBEIG, 1984, p.98).

As limitações impostas pela distância física que o café tinha que percorrer desde a área de cultivo até o porto fizeram com que os proprietários das lavouras

cafeiras, interessados no aumento da tonelagem da produção e na sua melhor circulação, participassem do processo de implantação de ferrovias no Estado de São Paulo, convertendo parte do capital, por eles acumulado, em ações das companhias inglesas responsáveis pela construção das vias férreas.

Desta forma, a penetração das lavouras no Oeste Paulista tornou-se tecnicamente viável e economicamente compensada, no que se refere aos custos de transporte, através das vias férreas, vias estas que passaram a integrar outros centros urbanos nesse processo econômico.

Em fins do século XIX, o consumo generalizado de café na Europa e na América do Norte estimulou a expansão da produção paulista na direção do planalto ocidental. Observamos assim que esse processo de ocupação não foi devido meramente a aspectos locais mas constitui-se num “episódio da expansão da civilização capitalista, surgida nas duas margens do Atlântico” (MONBEIG, 1984, p. 105).

O processo de penetração da parte ocidental do território paulista alcançou algumas poucas cidades que estavam fora do circuito da economia cafeeira mas, sobretudo, criou uma considerável constelação de cidades. Estabeleceram-se, assim, as conexões exigidas pelo processo produtivo, que provocaram a intensificação das interações espaciais, implicando numa maior necessidade de comunicação entre os centros urbanos integrados nesse circuito econômico.

Ao analisar o período que se inicia nas últimas duas décadas do século passado e que prossegue até a crise de 29, quando muda o padrão de acumulação, Cano (1983) identifica alguns dos elementos fundamentais que diferenciaram as bases econômicas de São Paulo das demais regiões do país. Entre os fatores que concorreram para a “expansão diversificada e concentradora” de São Paulo, o autor aponta para “as avançadas relações capitalistas de produção, amplo mercado interno e, desde muito cedo, uma avançada agricultura mercantil, mesmo se excluindo o café” (CANO, 1983, p.15).

Este cenário ocasionou um processo de concentração industrial em São Paulo fazendo com que essa área possuísse, mesmo antes de 1930, a mais avançada estrutura industrial do país, contribuindo para a “ formação de um complexo integrado que pudesse desencadear um processo dinâmico de acumulação ao próprio sistema em que

estão inseridas”, diferenciando um espaço como São Paulo, de “outras economias cujos componentes guardam pouca ou nenhuma interdependência entre eles” (CANO, 1983, p. 17).

A acumulação de capital proveniente deste processo econômico dinâmico e integrado forneceu as bases para um processo de industrialização que ocorreu paralelamente ao processo de urbanização, conferindo uma nítida especificidade ao espaço urbano de São Paulo (CARLOS & PINTAUDI, 1995) e resultando na consolidação de uma rede urbana caracterizada por uma enorme complexidade tanto em termos de tamanho de seus centros como, e sobretudo, em termos funcionais. Esta complexidade já aparecia no estudo realizado por Corrêa & Lima (1977), no qual podemos observar uma significativa variedade das funções urbanas no espaço paulista. A diversidade dos fluxos demonstra uma bem desenvolvida divisão territorial do trabalho no Estado de São Paulo, cuja rede urbana é integrada, pelo menos desde a década de 70, por duas grandes matrizes diferentes: a primeira que abrange o conjunto de centros que compõem a área urbano-industrial e a segunda que abrange o conjunto de centros que compõem as áreas agrícolas do oeste paulista. Estas duas matrizes consolidadas ao longo do processo histórico deste Estado, atualmente se complementam e conferem a esta porção do território nacional uma organização urbana bastante complexa e multidimensionada.

## 5 Metodologia

Observamos que as redes urbanas permanecem desempenhando um relevante papel numa determinada realidade espacial, podendo tanto ser a via através da qual acentuam-se as tendências esboçadas ao longo de um processo histórico, como a via através da qual alteram-se aspectos fundamentais da vida econômica, social, política e cultural de uma dada área. A rede urbana, neste caso, vê alterada a posição relativa de seus centros que tiverem suas funções alteradas.

Conforme foi exposto anteriormente, a partir da segunda metade do século passado, a lógica mercantil atingiu a escala mundial, ampliando consideravelmente o alcance espacial dos fluxos de pessoas e de mercadorias, fenômeno este viabilizado pelas modernas tecnologias de transporte e de comunicação. Estas transformações, que promoveram novas interações entre centros urbanos muito distantes entre si, alteraram

as configurações das redes urbanas definidas anteriormente por rígidos limites físicos das áreas de influência de cada cidade.

Diante deste novo contexto, pensamos ser relevante questionar quais seriam os padrões delineáveis a partir de uma realidade espacial em que a instantaneidade das relações introduz uma complexidade vertiginosamente crescente nos inúmeros circuitos de troca existentes entre os centros urbanos?

Em relação à progressiva compressão espaço-tempo, possibilitada pelos modernos re-cursos tecnológicos que, no limite anuncia a supressão da distância, como um condicionante das interações espaciais, de que forma poderíamos observar, num espaço concreto, os indícios destas transformações?

Num recorte espacial definido, como o Estado de São Paulo, que percorreu um determinado processo histórico até chegar a sua organização urbana atual, como avaliar a força de permanência das relações a curta distância, face à disponibilidade dos modernos recursos tecnológicos, que possibilitam as relações a longa distância?

Para melhor avaliar estas questões, selecionamos dois indicadores de naturezas distintas, o primeiro material e o segundo imaterial, que são respectivamente os fluxos de passageiros de ônibus interurbanos e o fluxos de ligações telefônicas estabelecidos entre as cidades deste Estado. Através das redes descritas por estes dois indicadores pretendemos investigar a organização urbana do Estado de São Paulo e capturar parte da complexidade permitida pela sobreposição espacial de duas redes distintas passando pelos mesmos locais.

Acreditamos que a circulação de ônibus conforma um tipo de rede urbana mais próximo da movimentação que ocorre nos "domínios da contiguidade, daqueles lugares vizinhos reunidos por uma continuidade territorial" (SANTOS, 1994, p.16).

Por outro lado, a rede de telefonia, considerada capaz de sintetizar inúmeros tipos de interações espaciais e que funciona como suporte de sofisticadas tecnologias acopladas aos moduladores/demoduladores de sinais para o tráfego de informações, é um tipo de rede que pode se aproximar da fluidez virtual oferecida pelos objetos técnicos.

Este cenário nos permite questionar se as redes urbanas descritas por estes dois indicadores revelariam a mesma organização espacial em termos de direção e de intensidade de fluxos. Apresentariam a mesma hierarquia de centros urbanos? Os mesmos níveis de centralidade? Ou seja: a presença de tecnologias de comunicação a longa distância provocaria uma redefinição na configuração da rede urbana de uma determinada região? Frente a um cenário como o que ocorre no Estado de São Paulo, atravessado por múltiplas redes sobrepostas, não nos seria possível pretender revelar com nitidez todos os vetores estruturantes de uma realidade espacial com tão elevado nível de complexidade. Para analisarmos, ainda que parcialmente, esta complexa organização urbana, utilizamos, num estudo comparativo, os dois indicadores selecionados: os fluxos de ônibus interurbanos, que por sua própria materialidade incorporam o custo da distância física em termos de tempo e os fluxos telefônicos, que por sua conexão instantânea permitiria potencialmente as interações entre todos os centros urbanos, independentemente da distância física que conservam entre si.

Com o propósito de viabilizar a operacionalização deste estudo, o conjunto de cidades que compõem o universo da pesquisa limitou-se aos 36 centros urbanos que integram as hinterlândias telefônicas do Estado de São Paulo, consideradas pela EMBRATEL. Nosso universo de análise passou portanto a ser constituído por 36 centros urbanos distribuídos de forma relativamente regular por toda a extensão do Estado de São Paulo .

Foi solicitado ao Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo um relatório contendo os dados atualizados correspondentes ao número de viagens de ônibus interurbanos que partiram de cada um dos 36 centros do Estado de São Paulo que integram este estudo. Mas para conseguirmos uma maior aproximação dos dados com a realidade, optamos por utilizar o número de passageiros deslocados e não o número de viagens realizadas pelos ônibus interurbanos.

Obtivemos junto à TELESP e à EMBRATEL, relatórios contendo os dados atualizados correspondentes ao número de ligações telefônicas entre os 36 municípios que lideram as hinterlândias telefônicas do Estado de São Paulo.

Com os dados levantados foram elaborados dois mapeamentos distintos, o primeiro relativo à circulação de ônibus intermunicipais e o segundo relativo à rede de

comunicação telefônica, para que os resultados pudessem ser analisados de forma comparativa.

As unidades de medida de associação entre as cidades foram, no caso da rede de telefonia, o número de chamadas telefônicas ponderado pelo tempo gasto<sup>1</sup> e, no caso da circulação de ônibus interurbanos, o número de passageiros deslocados. A partir dessas informações foram elaboradas duas matrizes, a primeira assimétrica e a segunda simétrica, relativas, respectivamente às ligações telefônicas e ao número de passageiros de ônibus entre as 36 cidades selecionadas.

Através destas duas matrizes tornou-se possível obter o fluxo máximo destinado a cada cidade (fluxo nodal), bem como os fluxos de menor intensidade, a partir de associações diretas e indiretas (NYSTUEN & DACEY, 1968).

Aplicando-se a teoria dos grafos ao estudo das redes urbanas, construímos uma forma de representação da realidade na qual as cidades passam a figurar como pontos, formando os vértices ou nós dos referidos grafos, e os fluxos tanto os de ônibus interurbanos como os de chamadas telefônicas passam a compor os arcos que conectam os pontos, exibindo em termos numéricos os seus respectivos graus de intensidade.

Esta forma de representação permite “identificar o grau de contato entre pares de cidades” (NYSTUEN & DACEY, 1968, p.207) possibilitando a visualização gráfica das interações estabelecidas entre elas, através da intensidade dos seus fluxos, além de indicar, também de forma gráfica, a extensão de suas áreas de influência.

O grafo construído a partir dos fluxos de maior intensidade “delineará o arcabouço da estrutura da organização urbana de toda a região” (NYSTUEN & DACEY, 1968, p. 212) evidenciando as cidades independentes, as cidades dominantes e as cidades subordinadas.

A partir da confecção destes grafos, tornou-se possível uma análise comparativa dos fluxos de deslocamento de ônibus e dos fluxos telefônicos, auxiliando na reflexão sobre as configurações espaciais que se apresentam atualmente no Estado de São Paulo.

---

<sup>1</sup> A unidade internacional que expressa tráfego telefônico denomina-se ERLANG e é calculada pela fórmula  $e = CT / 3600$ , onde  $e$  equivale ao número de unidades de tráfego (ERLANGS),  $C$  equivale ao número de chamadas e  $T$  equivale ao número médio em segundos durante o qual cada chamada é realizada.

## **6 Análise Comparativa entre os Fluxos Telefônicos e os Fluxos de Passageiros de Ônibus**

As configurações das redes de fluxos telefônicos e de passageiros de ônibus interurbanos descritas pelo mapeamento dos fluxos nodais, enviados de um centro urbano para outro, permitem a visualização da geografia desses fluxos a partir de seu aspecto estrutural.

Através do mapeamento dos fluxos dominantes nas redes de telefonia e de passageiros de ônibus tornou-se possível observar as cidades consideradas independentes, ou seja, aquelas cujos fluxos de maior volume destinam-se a uma cidade que apresenta menor valor no total de fluxos recebidos. Por outro lado, as cidades com fluxos dominantes para centros com maior valor no total de fluxos são consideradas subordinadas às cidades destinatárias de seus fluxos dominantes e, da mesma forma, são identificadas a partir do mapeamento dos fluxos nodais.

Na rede de telefonia o mapeamento dos fluxos dominantes de primeira ordem demonstra a nítida supremacia da metrópole paulista em relação às ligações telefônicas na quase totalidade das cidades (mapa 1).

Das 36 cidades selecionadas, 31 enviam os seus fluxos telefônicos de maior valor para a metrópole paulista, que é classificada como independente. Além de São Paulo, há uma única cidade independente: Ribeirão Preto.

Os poucos casos de predomínio de interações regionais identificados em relação aos fluxos telefônicos de primeira ordem são aqueles envolvendo as cidades de Franca e Jaboticabal que enviam os seus fluxos telefônicos de maior valor para a cidade de Ribeirão Preto e a cidade de Votuporanga que envia o seu fluxo dominante para a cidade de São José do Rio Preto.

Em relação ao mapeamento dos fluxos de primeira ordem relativos aos passageiros de ônibus interurbanos (mapa 2), a configuração resultante é expressivamente diferente da configuração dos fluxos telefônicos de primeira ordem.

O primeiro aspecto, de significativa diversidade entre as duas redes, evidenciado pelo mapeamento dos fluxos de passageiros de ônibus, é a força de permanência das

relações regionais concorrendo com a atração exercida pela metrópole paulista que, na rede de passageiros de ônibus, recebe os fluxos dominantes de apenas um terço das 36 cidades. As demais cidades subordinadas enviam os seus fluxos dominantes para centros urbanos de posição hierárquica inferior à metrópole paulista, como as capitais regionais. Além da metrópole paulista, são identificadas como cidades independentes, as cidades de Presidente Prudente, Bauru, Santos e Ourinhos.

A cidade de Presidente Prudente recebe os fluxos dominantes de passageiros de ônibus das cidades de Avaré, Dracena, Adamantina, as duas últimas situadas a aproximadamente 100 Km da referida cidade. A cidade de Bauru, por sua vez, recebe os fluxos dominantes das cidades de Marília, Jaú e Botucatu, as três situadas num raio de aproximadamente 100 Km de Bauru.

A cidade de Ourinhos recebe os fluxos dominantes de passageiros de ônibus apenas da cidade de Assis, situada a menos de 100 Km de distância. Finalmente, a cidade de Santos recebe os fluxos dominantes das cidades de Registro e de São José do Rio Preto, ambas distando bem mais do que 100 Km.

Há, adicionalmente, cidades subordinadas que, por sua vez, subordinam outros centros. Assim, a cidade de Araçatuba está subordinada a São José do Rio Preto a aproximadamente 150 Km de distância e, simultaneamente subordina as cidades de Andradina, Lins e Votuporanga, três cidades situadas a aproximadamente 100 Km de distância.

A cidade de Ribeirão Preto, por sua vez, está subordinada à metrópole paulista e recebe os fluxos dominantes das cidades de Franca, Barretos e Catanduva, três cidades situadas a aproximadamente 100 Km de distância. É o caso também da cidade de Araraquara que está subordinada à metrópole paulista e recebe os fluxos dominantes apenas da cidade de Jaboticabal da qual dista menos de 100 Km.

A cidade de São José dos Campos também subordina-se à metrópole paulista e recebe os fluxos dominantes da cidade de Taubaté situada a menos de 100 Km de distância. A cidade de Taubaté, por sua vez, recebe os fluxos dominantes da cidade de Guaratinguetá, também situada a menos de 100 Km de distância.

A metrópole paulista, finalmente, recebe ainda os fluxos dominantes de passageiros de ônibus das cidades de Sorocaba, Itapeva, Caraguatatuba, São João da Boa Vista, Jales, Jundiaí, Campinas, Rio Claro e Piracicaba.

Embora, conforme foi observado, a metrópole paulista exerça uma forte atração sobre os passageiros de ônibus provenientes de centros urbanos num variado espectro de distâncias, esta forte drenagem de fluxos difere significativamente da que foi observada na rede de ligações telefônicas, quando 31 das 36 cidades selecionadas enviavam seu fluxos dominantes para São Paulo.

Comparando-se, portanto, os fluxos dominantes de primeira ordem da rede de ligações telefônicas com os da rede de passageiros de ônibus interurbanos no Estado de São Paulo verificamos uma acentuada variabilidade espacial, demonstrada pelas expressivas diferenças nas conexões entre as cidades, através desses fluxos dominantes. No entanto, se detalharmos ao nível da segunda ordem os fluxos dominantes na rede de ligações telefônicas, as conexões que emergem a partir desse detalhamento apresentam uma configuração espacial bastante diferente da configuração apresentada pelos fluxos dominantes de primeira ordem, nessa mesma rede (mapa 3).

Esta outra configuração espacial apresenta aspectos de expressiva semelhança em relação à configuração da rede de passageiros de ônibus interurbanos.

Na rede de fluxos telefônicos dominantes de segunda ordem, além da metrópole paulista, são identificadas como cidades independentes as cidades de Campinas, São José do Rio Preto, São José dos Campos, Presidente Prudente e Bauru, as duas últimas tendo sido identificadas como independentes também em relação à rede de passageiros de ônibus interurbanos.

A cidade de Presidente Prudente recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem da cidade de Dracena, situada a aproximadamente 100 Km, da mesma forma como ocorre a conexão entre esse par de cidades na rede de passageiros de ônibus interurbanos. A cidade de Bauru, por sua vez, recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem das cidades de Marília, Jaú e Botucatu, três cidades situadas num raio de aproximadamente 100 Km, também da mesma forma como ocorre a conexão entre esses pares de cidades na rede de passageiros de ônibus interurbanos.

O mesmo se pode afirmar em relação à cidade de Araçatuba que envia os fluxos telefônicos de segunda ordem para a cidade de São José do Rio Preto a aproximadamente 150 Km de distância e recebe os fluxos dominantes das cidades de Andradina, situada a aproximadamente 100 Km de distância, da mesma forma como ocorre essa sequência de conexões na rede de passageiros de ônibus interurbanos. A semelhança aparece também quando se considera a cidade de Santos que recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem da cidade de Registro, conexão também verificada na rede de passageiros de ônibus interurbanos.

Amplia-se a semelhança quando consideramos as cidades de São José dos Campos e Taubaté. A primeira recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem da cidade de Taubaté situada a menos de 100 Km de distância. Esta, por sua vez, recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem da cidade de Guaratinguetá, também situada a menos de 100Km de distância. Essa sequência de conexões é verificada da mesma forma na rede de passageiros de ônibus interurbanos.

Na rede de fluxos telefônicos de segunda ordem a cidade de Campinas absorve grande parte dos fluxos de primeira ordem destinados à metrópole paulista. No entanto, São Paulo recebe os fluxos telefônicos de segunda ordem da cidade de Ribeirão Preto da mesma forma como ocorre na rede de passageiros de ônibus interurbanos. Comparando-se a rede de passageiros de ônibus interurbanos com a rede de fluxos telefônicos de segunda ordem verificamos a ocorrência das mesmas conexões em um terço dos fluxos, bem como o predomínio das interações regionais mesmo em relação à rede de telefonia.

Diante dos resultados obtidos, a partir dos dados levantados sobre as redes de ligações telefônicas e de passageiros de ônibus interurbanos no Estado de São Paulo, algumas observações merecem ser destacadas.

Os fluxos dominantes de primeira ordem na rede de passageiros de ônibus interurbanos revelam com clareza as supremacias regionais. É bastante visível, nessa rede, a influência que a distância física exerce no sentido de direcionar os fluxos de passageiros de ônibus para as capitais regionais mais próximas. Na rede de telefonia a configuração dos fluxos dominantes de primeira ordem é bastante contrastante com a da rede de passageiros de ônibus. A metrópole paulista atrai os

fluxos dominantes de mais de quatro quintos das cidades selecionadas, podendo significar uma supremacia incontestável da metrópole sobre as relações regionais.

Na rede de fluxos telefônicos, apenas as cidades de Ribeirão Preto e de São José do Rio Preto concorrem com a metrópole paulista atraindo para si os fluxos dominantes de cidades vizinhas.

Poderíamos novamente concluir, a princípio, pela radical transformação da realidade espacial mediante o acesso a recursos tecnológicos de comunicação instantânea, uma vez que, ao contrário do que ocorre na rede de passageiros de ônibus, os fluxos telefônicos são na sua quase totalidade drenados pela metrópole paulista independentemente da distância de São Paulo em relação às outras cidades.

No entanto, se examinarmos a rede de telefonia detalhando os seus fluxos a um nível imediatamente inferior verificamos que os fluxos telefônicos dominantes de segunda ordem desenham uma configuração surpreendentemente semelhante a dos fluxos de passageiros de ônibus.

Os fluxos telefônicos dominantes de segunda ordem reafirmam a força de permanência das relações regionais, imediatamente após a forte polarização que a metrópole paulista exerce nos centros urbanos do Estado. A coincidência de aproximadamente um terço dos fluxos telefônicos dominantes de segunda ordem com os fluxos dominantes de passageiros de ônibus confirmam a força de atração das capitais regionais sobre os centros urbanos situados nas suas proximidades, mesmo em relação aos fluxos de comunicação à distância.

## **7 Considerações Finais**

Diante dos crescentes impactos provocados pelas inovações tecnológicas nas interações espaciais, não é tarefa simples questionar as afirmações que preconizam a supressão da distância pelos efeitos da compressão espaço-tempo, bem como a completa reformulação dos fluxos entre as cidades.

Conforme foi exposto ao longo do texto, as inovações tecnológicas estão estreitamente vinculadas aos processos econômicos que engendram as relações sociais de produção, relações estas materializadas a partir de uma definida realidade espacial.

A formação da rede urbana do Estado de São Paulo está estreitamente vinculada a esse processo de intensificação de trocas, cujos centros desempenhavam a função de núcleos através dos quais articulavam-se várias rotas comerciais.

No decorrer deste século, uma rede urbana composta por diversas hinterlândias sediadas por suas respectivas capitais regionais foi sendo consolidada através de um processo histórico local, fortemente influenciado pela lógica de um processo econômico atuando progressivamente em escala mundial, apresentando, no último quartel deste século, uma expressiva diversidade na especialização funcional de suas cidades, estruturadas basicamente em duas grandes matrizes econômicas.

Atualmente, considerando-se a forte densidade técnica encontrada na extensão do Estado de São Paulo e o nível de complexidade atingido pelas interações espaciais entre as cidades, a rede urbana paulista pode ser comparável aos sistemas de cidades em economias adiantadas, considerando um sistema de cidades como “um exemplo particular de um sistema social complexo” (PRED, 1979, p.13).

Duas redes foram tomadas como parâmetros de avaliação dos fluxos materiais e imateriais que atravessam atualmente o Estado de São Paulo, para possibilitar a investigação do peso que a distância física vinculada aos fluxos materiais ainda conserva no estabelecimento das interações espaciais.

Observamos que quando destacamos apenas os fluxos significativos grande parte das conexões realizadas pelos recursos de comunicação à distância confirmam as interações de natureza regional, descritas pelos fluxos materiais.

Verificamos assim que as transformações no sentido de acelerar os circuitos através dos quais se realizam os processos econômicos implicam em contínuas adaptações da tecnologia disponível, provocando reformulações nas interações espaciais. Simultaneamente, estes mesmos processos econômicos requerem um arcabouço estrutural, materializado através de uma realidade espacial como as redes urbanas, de forma a proporcionar a estabilidade necessária para o funcionamento desses circuitos.

A força de resistência das interações regionais, bem como a força de dissolução dos processos globalizados resultam em configurações espaciais diferenciadas, diretamente associadas aos processos históricos de cada região.

## 8 Referências

- CANO, W. (1983). Raízes da Concentração Industrial em São Paulo. São Paulo, T. A. Queiroz Editor LTDA.
- CARLOS A. F. A. & PINTAUDI S. M. (1995). Espaço e Indústria no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geografia*, 57(1).
- CHRISTALLER, W. (1966). *Central Places in Southern Germany*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc.
- CLAVAL, P. (1968) La Teoria de los Lugares Centrales. In: *Textos Básicos 1: Centralidade - Regionalização*. Rio de Janeiro, Instituto Panamericano de Geografia e História.
- CORRÊA, R. L. (1986). O Enfoque Locacional na Geografia. *Revista Terra Livre*, ano 1, no 1.
- \_\_\_ & LIMA, O. M. B. (1977). Sistema Urbano. In: *Geografia do Brasil. Região Sudeste*. Rio de Janeiro, IBGE.
- DUPUY, G et alii (1988). Réseaux Territoriaux. Paris, Paradigme.
- HOBSBAWM, Eric (1995). *Era dos Extremos*. São Paulo, Companhia das Letras.
- \_\_\_ (1988). *Era do Capital*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- LAMPARD, E. (1955). *The History of Cities in the Economically Advanced Areas. Economic Development and Cultural Change*, Vol. III, No 2. University of Chicago Press.
- MONBEIG, P. (1984). *Pioneiros e Fazendeiros de São Paulo*. São Paulo, Editora HUCITEC, Editora POLIS.
- NICOLAS, D. H. (1994). Tempo, espaço e apropriação social do território: rumo à fragmentação na mundialização? In: *Território, Globalização e Fragmentação*. São Paulo, HUCITEC.
- NYSTUEN, J. D. & DACEY, M. F. (1968). Uma Interpretação de Regiões Nodais Segundo a Teoria dos Grafos. In: *Urbanização e Regionalização*, org. Sperdião Faissol, Rio de Janeiro, IBGE.
- PRED, A. (1980). *Urban Growth and City-Systems in the United States, 1840-1860*. Harvard University Press.
- \_\_\_ (1979). *Sistemas de Cidades em Economias Adiantadas*. Rio de Janeiro, Zahar.
- PONSARD, C. (1958). *Histoire des Theories Economiques Spatiales*, Paris, Armand Colin.
- SANTOS, M. (1994). O retorno do território. In: *Território, Globalização e Fragmentação*. São Paulo, HUCITEC.
- SINGER, P. (1968). *Desenvolvimento Econômico e Evolução Urbana*. São Paulo, EDUSP.