

EXPANSÃO URBANA DE CIDADES MÉDIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (1938-2005)

URBAN SPRAWL OF MEDIUM-SIZED CITIES OF SÃO PAULO STATE (1938-2005)

Gracieli Trentin

Universidade Federal de Rio Grande

Instituto de Oceanografia

gracitrentin@gmail.com

RESUMO

As cidades médias caracterizam-se por apresentar maiores taxas de crescimento urbano e, conseqüentemente, maiores alterações em sua morfologia. Este fato tem sido observado, nas últimas décadas, frente às novas tendências de urbanização. O objetivo deste estudo foi delimitar e analisar a expansão das formas urbanas a partir de uma amostra de 14 cidades médias do estado de São Paulo, Brasil, selecionadas por critérios de tamanho, demográficos e físico-geográficos. A dinâmica espacial e temporal dessas áreas urbanas foi caracterizada considerando-se diferentes fases dos processos de urbanização e industrialização do estado de São Paulo e do Brasil, no período entre 1938 e 2005. As representações cartográficas da expansão urbana no período considerado permitiram observar a variação quanto ao formato urbano, de alongado à circular. Em linhas gerais, verificou-se que a maior irregularidade na morfologia urbana tendeu a ocorrer nas cidades entrecortadas ou alinhadas a importantes eixos de circulação e também naquelas com maior proximidade aos grandes centros urbanos, como São Paulo e Campinas.

Palavras-chave: análise espacial; morfologia urbana; crescimento urbano.

ABSTRACT

The medium-sized cities are characterized by high rates of urban growth and consequently they present great changes in their morphologies. This fact has been observed in the last decades in face of the new urbanization trends. The aim of this paper was to identify and analyze the urban sprawl from a set of 14 medium-sized cities of São Paulo State. These cities were selected by size, demographic and geographical criteria. The spatial and temporal dynamic of these cities was characterized considering the different phases of the urban industrial evolution in São Paulo State and Brazil, from 1938 until 2005. The cartographic representations of urban sprawl in that period allowed us to observe the variation in urban morphology, ranging from elongated to circular. In fact, we verified that the largest urban irregularities tend to occur in cities which are cropped or aligned to important transport roads and also in cities near of big urban centers, like São Paulo and Campinas.

Keywords: spatial analysis; urban morphology; urban growth.

1 - Introdução

A urbanização é tida como tendência demográfica dominante e um importante componente dos processos de transformação de uso ao redor do mundo. Além disso, o crescente impacto das áreas urbanas sobre a superfície da Terra constitui-se em razão suficiente para estudá-las (GRIMM et al., 2000). A comprovação desse impacto pode ser verificada pelo crescimento da população urbana do planeta, atualmente, superior a sete bilhões de habitantes (ONU, 2011).

Ao longo do processo de expansão das áreas urbanas, a densidade de ocupação e a aleatoriedade quanto à disposição das estruturas influenciam a morfologia urbana. De acordo com Batty, Fotheringham e Longley (1993), a análise morfológica urbana concebe a cidade como ramificações de estruturas em que os espaços entre estas ramificações apresentam reduzida possibilidade de crescimento, acelerando ainda mais o processo de ramificação. O crescimento ao longo de vias de transporte deixa espaços não ocupados que tendem a diminuir a densidade de ocupação, à medida que aumenta a distância do centro da cidade.

A própria inserção do automóvel possibilitou o surgimento de novas concentrações urbanas na segunda metade do século XX (RODRIGUES, 2009). Nesta mesma linha de pensamento, Salingaros (2003) atribui ao advento do automóvel às grandes alterações que ocorreram no contexto urbano. O autor afirma que a morfologia urbana é resultado do sistema de transportes estabelecido pelo governo quando a cidade começa a ser construída. Mudanças posteriores resultam em alterações na estrutura da cidade. Então, o momento atual caracteriza-se pelo estabelecimento de cidades para os automóveis, em detrimento da cidade para o pedestre.

Outra mudança morfológica que vem sendo discutida diz respeito ao crescimento periférico das cidades e com baixa densidade, sendo este processo denominado por vários autores como urbanização dispersa ou difusa. Esta forma de crescimento caracteriza-se pela descontinuidade do tecido urbano, formando novos núcleos, com diferentes formas de utilização, em pontos isolados, e entre as cidades (EWING, 1994; TORRENS; ALBERTI, 2000; REIS FILHO, 2006). Esta expansão urbana periférica pode estar associada a maior mobilidade que exige mais espaço e privilegia áreas de baixa densidade, além do aumento populacional (BATTY; XIE, 2005).

Este processo é reconhecido também em cidades médias como evidenciam Reis Filho (2006) e Branco (2006). A importância crescente das cidades médias ou intermediárias como

denomina Branco (2006), no cenário brasileiro, pode ser verificada por meio da análise do crescimento da população urbana dos municípios, por categoria de tamanho populacional, considerando o período entre os anos de 1970 e 2000. Neste intervalo, a autora aponta o aumento constante dessa categoria de centros urbanos tanto em número quanto em população.

Ao se analisar o início do processo de urbanização brasileiro verifica-se que o mesmo ocorreu ao longo da costa, relacionado a questões de defesa do território. A partir desses primeiros núcleos populacionais, desenvolveu-se a exploração e ocupação do interior. As alterações na rede urbana do país ocorriam conforme o cenário econômico predominante em cada período, como, por exemplo, os ciclos da cana-de-açúcar, do ouro e do café (COSTA, 1982).

Com base nesses processos de ocupação do território brasileiro, pode-se destacar que o primeiro padrão espacial urbano foi o padrão dendrítico, em função da posição do sítio urbano, situado em vales ou serras, nas proximidades ou delimitado por rios. Este padrão é caracterizado principalmente pelas cidades do litoral, que inicialmente serviam de ponto de defesa do território e vias de acesso para o interior, a exemplo do Rio de Janeiro e de Recife. Já com a industrialização, identifica-se um padrão espacial de áreas urbano-industriais caracterizadas pelos corredores urbanizados (VILLAÇA, 2001).

No caso do estado de São Paulo, segundo Gonçalves (1994), a demanda de condições para assumir um modo de produção capitalista foi promovida pela própria economia agrário-exportadora com base no café, relacionada com a força de trabalho, os investimentos em infraestrutura (principalmente viária e de transportes), a agricultura de alimentos e de matérias-primas, os serviços de apoio à produção e à reprodução da força de trabalho. Essas condições, de acordo com a autora, resultaram na construção de ampla e articulada rede urbana ocupando todo o território do estado.

Gonçalves (1994) propõe macrorregiões para o estado de São Paulo, sendo elas: a) metropolitana; b) densamente urbanizada e industrializada, onde se concentram as grandes e médias cidades; e c) predominantemente agrícola e pecuária, com desenvolvimento urbano mais limitado. A autora cita ainda, a região do Vale do Ribeira e Litoral Sul, que se diferencia das demais pela pequena extensão territorial e expressão econômica e especificidade de incluir grande área de reserva ambiental.

De acordo com estudo desenvolvido pela Fundação SEADE (1992), as características que estabeleceram a metrópole paulistana se refletiram nas áreas urbanas do interior do estado.

Essas características compreenderam a expansão urbana decorrente da demanda ocasionada pelo grande acréscimo populacional, derivado do êxodo rural (modernização agrícola); pela desconcentração industrial a partir da metrópole que intensificou a urbanização, sobretudo de cidades do próprio interior paulista. O período de maior intensidade desses processos ocorreu nas décadas de 1960, 1970 e 1980.

“Assim, se a década de 70 foi marcada pela interiorização do desenvolvimento liderada pela indústria, a de 80 assistiu a uma verdadeira “interiorização dos serviços”. A instalação dos grandes supermercados, cadeias de lojas ou shoppings, de bancos estrangeiros, empresas de consultoria, engenharia, informática, agências de publicidade, dos hotéis das maiores redes ou de emissoras de TV são fenômenos da última década nas principais cidades do interior.” (SEADE, 1992, p. 44).

O desenvolvimento do interior do estado de São Paulo foi condicionado, desde cedo, pela ação pública, que ampliou a infraestrutura, sobretudo de transportes. O processo de crescimento periférico das cidades, que até os anos de 1970 era restrita aos limites de cada município, definia um desenho urbano que compreendia um núcleo central denso, sucedido por áreas de densidade mais baixa, ambos, parcialmente envolvidos por uma periferia rarefeita, cujo traçado partia da respectiva sede urbana (SEADE, 1992).

No entanto, cada situação apresenta suas características próprias que dependem, por exemplo, dos aspectos geográficos, das barreiras físicas, das áreas institucionais e da forma histórica com que evoluiu cada mancha urbana e diferenciou-se quanto ao uso do solo. Assim, o modelo de ocupação pode ter sido reflexo da metrópole, contudo, a evolução de cada área urbana foi influenciada por suas próprias características de sítio, resultando na diversificação morfológica da rede urbana paulista.

O objetivo deste artigo se referiu à identificação das formas urbanas de um conjunto de 14 cidades médias do estado de São Paulo e à análise de sua dinâmica espacial e temporal, de forma a contextualizá-las com o processo de urbanização do referido estado, no período entre os anos de 1938 e 2005. O período delimitado compreende as grandes alterações ocorridas na morfologia das cidades selecionadas, sendo subdividido em datas de análise conforme a disponibilidade de imagens de satélite e material cartográfico.

2 – Procedimentos Metodológicos

2.1 - Seleção do conjunto de cidades médias

O conjunto de cidades médias foi definido a partir das características demográficas para o ano de 2000 e dos aspectos físico-geográficos, especificamente relacionados ao relevo. Assim,

foram consideradas as cidades com população urbana no intervalo populacional entre 100.000 e 500.000 habitantes, selecionadas com base nas diferenças físico-geográficas.

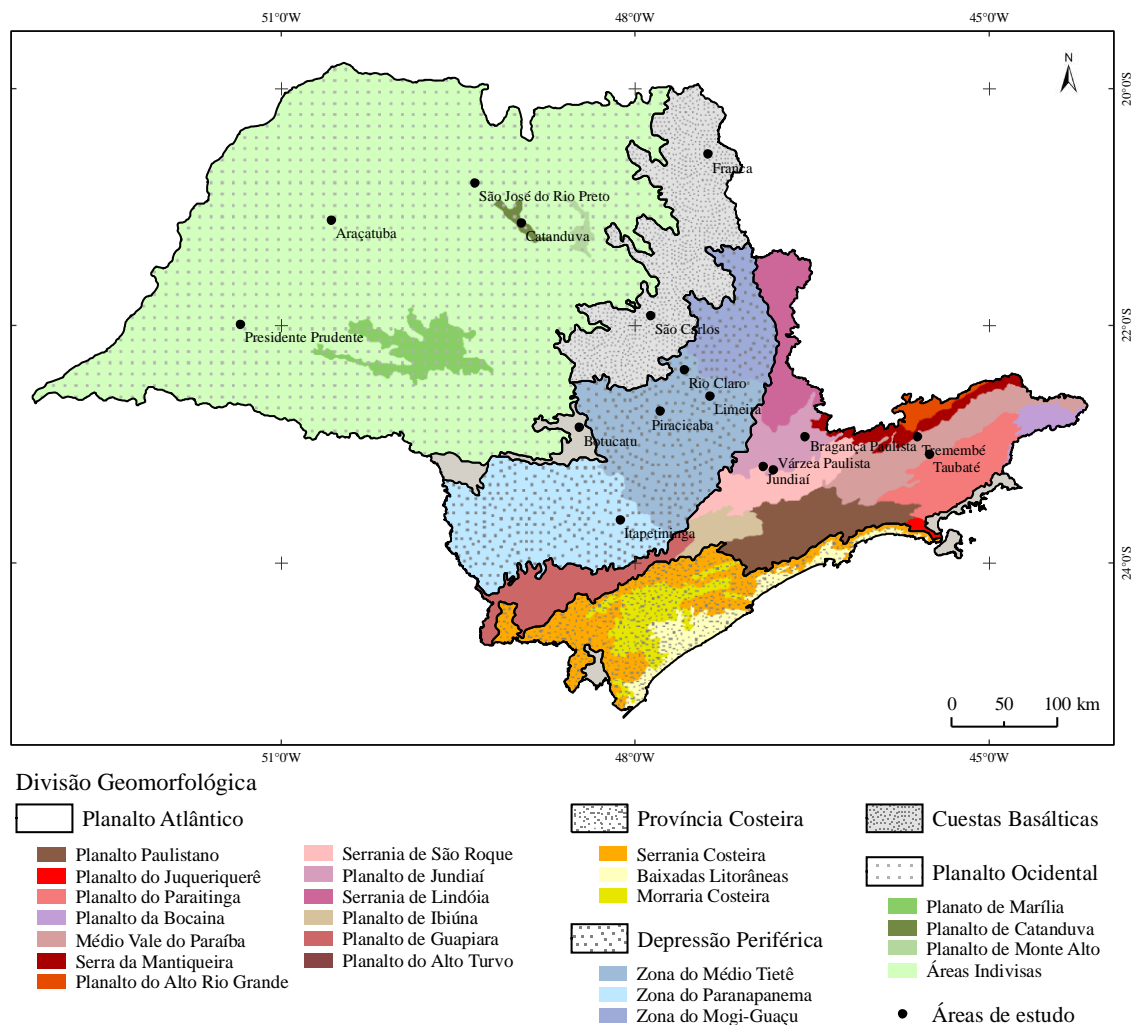
Inicialmente realizou-se a consulta do total de cidades com população urbana no intervalo populacional adotado para o ano de 2000, no sítio da Fundação SEADE, sendo identificadas 50 cidades para o referido intervalo populacional. Tais cidades foram ordenadas e agrupadas segundo seu tamanho populacional urbano, utilizando-se o método de intervalos por quebras naturais. O agrupamento resultou em oito (8) grupos de cidades, dos quais se optou pela exclusão de um dos grupos, uma vez que correspondeu às cidades de Santos e Sorocaba, as quais apresentam características predominantes de cidade grande, com populações urbanas superiores a 400.000 habitantes ainda no ano de 2000.

A partir dos dados populacionais e do mapa geomorfológico do estado de São Paulo (IPT, 1981), foram selecionadas duas áreas urbanas em cada um dos outros sete grupos populacionais, resultando nas 14 cidades médias que compõem este estudo (Figura 1).

A seleção dos pares de cidades em cada grupo populacional considerou a seguinte sequência: não pertencer às regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas ou Santos; pertencer a unidades geomorfológicas distintas e; apresentar pequena variação populacional urbana internamente ao grupo que pertencem.

Cabe salientar que, no decorrer da pesquisa, verificaram-se dois casos de conurbação, entre as cidades que compõem o estudo: Jundiaí com a área urbana de Várzea Paulista, e Taubaté com Tremembé. Por este motivo, e considerando a continuidade espacial do fenômeno urbano, optou-se pela inclusão destas duas áreas urbanas ao objeto de estudo, embora distintas quanto aos critérios de seleção. Esta opção fundamentou-se na definição proposta pelo IBGE, segundo a qual aglomerados urbanos constituem espaços urbanos que congregam mais de uma cidade, notadamente cidades que tendem a iniciar o processo de conurbação. Dessa forma, continuaram compondo a pesquisa 14 áreas urbanas, entre elas, os aglomerados urbanos de Jundiaí-Várzea Paulista e Taubaté-Tremembé.

Figura 1 - Localização das cidades em estudo sobrepostas à divisão geomorfológica do estado de São Paulo.



Fonte: IPT (1981), com adaptações.

2.2 - Material

A fase de pesquisa e coleta de material cartográfico e de sensoriamento remoto permitiu a delimitação do intervalo temporal utilizado entre 1938 e 2005, e então, as respectivas datas de análise: 1938, 1985, 1995 e 2005. Estas datas foram consideradas satisfatórias para os objetivos da pesquisa, uma vez que abarcam o período anterior ao êxodo rural mais intenso, na década de 1960, e as demais datas concomitantes e posteriores à fase de rápida expansão urbana e industrial das décadas de 1970 e 1980, sobretudo no estado de São Paulo.

O material cartográfico e de sensoriamento remoto utilizado compreendeu:

- Mapas históricos das áreas urbanas dos municípios paulistas no ano de 1938, elaborados pelo Instituto Geográfico e Geológico (IGG), na escala 1:8.000 a 1:30.000. Este mapeamento compreendeu todos os municípios selecionados para a pesquisa,

exceto o município de Jundiaí, para o qual foi cedida uma representação espacial da área urbana na escala 1:40.000 por parte da Prefeitura Municipal para o ano de 1940.

- Imagens do satélite LANDSAT TM 5 para os anos de 1985, 1995 e 2005: selecionadas a partir da ausência ou mínima quantidade de nuvens presentes na cena e de forma a agrupar os municípios contidos nas mesmas órbitas/pontos, reduzindo o número de imagens adquiridas.

Adicionalmente, foram utilizados mapas das diretorias de planejamento do Departamento de Estradas de Rodagem do estado de São Paulo (DER) para o ano de 2009, para a obtenção da base cartográfica das cidades, mapa geomorfológico do estado de São Paulo, elaborado pelo IPT (1981) e informações e dados socioeconômicos obtidos via consulta aos sítios eletrônicos da Fundação SEADE, IPEA e IBGE.

2.3 - Processamento digital dos dados

Inicialmente a base espacial foi organizada em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Todas as imagens LANDSAT, previamente georreferenciadas foram registradas com base na imagem do ano de 2005. O sistema de referência utilizado correspondeu ao UTM SAD 69, fuso/zona UTM 22S e 23S. O registro foi realizado no módulo *Resample* do IDRISI Taiga. Com o objetivo de melhor ajuste neste procedimento, adotou-se o polinômio de terceiro grau (função cúbica), sendo coletados 32 pontos de controle, em média, para cada cena, buscando distribuí-los por toda a área de cada imagem.

Após a obtenção dos pontos de controle, procedeu-se à verificação do erro médio quadrático individual e do conjunto de pontos, de forma a manter uma margem de erro menor que um (1) pixel (30 m, neste caso) para todas as imagens. Para isto, os pontos de controle com erros elevados foram excluídos do conjunto final. Após o registro, as imagens foram recortadas com base na área total de cada município e definidas as composições coloridas a serem utilizadas na delimitação das áreas urbanizadas, as quais corresponderam: RGB 357, RGB 347 e RGB 741.

Os mapas das áreas urbanas de 1938 (IGC) e os mapas das diretorias de planejamento do DER (2009) foram registrados no software ArcGIS 9.3 tomando como referência as composições coloridas oriundas dos recortes das imagens orbitais para cada município no ano de 2005. Da mesma forma, analisou-se o erro de posicionamento individual e do conjunto de pontos de controle, excluindo-se aqueles com erros elevados, a fim de melhorar a precisão do registro. Foram coletados, em média, 10 pontos para cada um dos mapas de 1938 e 14 para os

mapas DER (2009), atingindo-se erro médio de aproximadamente 26 m e 13 m, respectivamente.

2.4 - Delimitação e análise das áreas urbanizadas

A etapa de delimitação das áreas urbanizadas nas datas de análise foi desenvolvida em ambiente computacional em tela, no software ArcGIS 9.3. Inicialmente, foram vetorizadas as áreas urbanizadas para as datas de análise derivadas de imagens do satélite LANDSAT, ou seja, os anos de 1985, 1995 e 2005, a partir das composições coloridas já definidas, com ajustes de contraste.

Para a etapa de vetorização das áreas urbanizadas, foram adotados os seguintes critérios: escala de visualização fixa em 1:50.000 e delimitação de feições urbanas consolidadas. Inicialmente, a mancha contínua em cada data foi delimitada e, em seguida, os fragmentos urbanos consolidados no entorno urbano, quando existentes. As áreas de urbanização consolidada compreenderam a efetiva ocupação urbana. A sua identificação foi realizada visualmente, considerando características espaciais, como a ocupação de maior densidade e a existência de estrutura urbana.

A vetorização das áreas urbanizadas para 1938 seguiu o mesmo procedimento das imagens orbitais (escala fixa e vetorização em tela). Por se tratar de mapas históricos, a delimitação obedeceu ao contorno da malha urbana contida nos mapas, já que o perímetro urbano representado não estava efetivamente ocupado pela estrutura urbana.

Na etapa de análise espacial, as manchas urbanas de cada cidade foram quantificadas quanto à área ocupada em cada uma das datas de análise. Adicionalmente, dados demográficos foram inseridos na análise de expansão das formas urbanas, de modo a caracterizar a morfologia urbana do grupo de cidades em relação ao processo de urbanização do estado de São Paulo. De modo geral, esta fase da pesquisa considerou análises de cunho regional, enfatizando assim, a situação geográfica a partir do contexto histórico e socioeconômico do período delimitado (1938-2005).

3 – Resultados e Discussão

3.1 - Contextualização da expansão urbana entre 1938 e 2005

As cidades médias selecionadas para esta pesquisa tornaram-se sedes urbanas de municípios autônomos entre os anos de 1842 e 1921. Taubaté foi o primeiro município autônomo do grupo selecionado (1842), enquanto os municípios de Araçatuba e Presidente Prudente são os mais recentes (1921). A ocupação inicial do território de todas as cidades associou-se a um

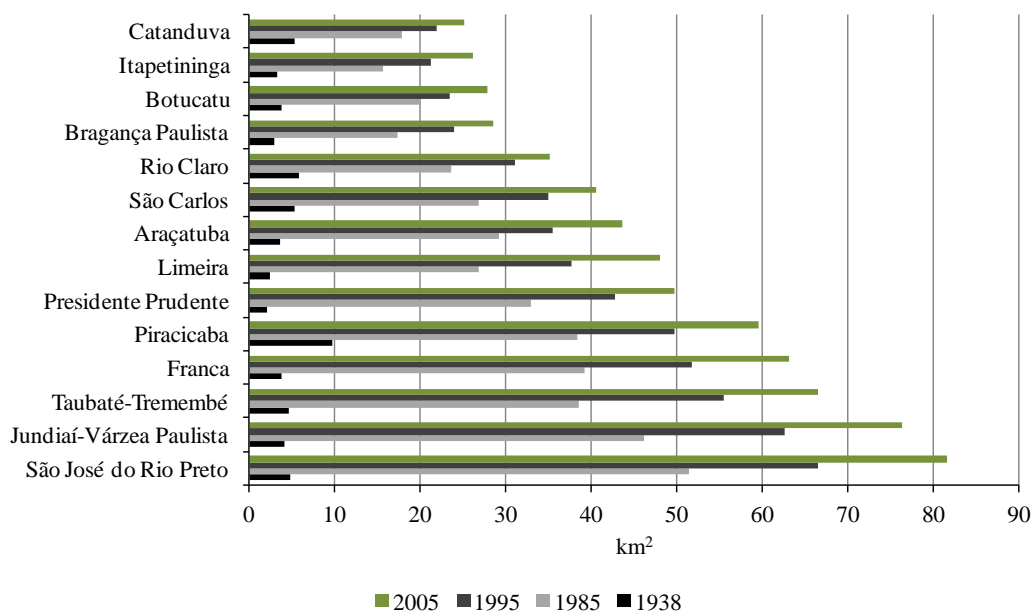
povoamento inicial com objetivos agrícolas ou como ponto de parada de movimentos, como as bandeiras e as entradas. O início da ocupação também esteve sempre atrelado com a construção de uma capela. Além disso, na maioria dos casos, o impulso decisivo ao desenvolvimento destas cidades decorreu da construção e inauguração de estradas, sobretudo de estações e vias ferroviárias (SEADE, 2011).

A introdução das estradas de ferro promoveu uma grande revolução no setor dos transportes neste período, o que daria maior estímulo ao surgimento e desenvolvimento de redes urbanas. A ferrovia também impulsionou a cultura do café, conforme Negri (1996), à medida que esta cultura desenvolvia-se, aumentava a demanda por áreas urbanas que oferecessem transportes e comércio para escoar a produção, além de atender à própria população. Desse modo, a cafeicultura gerou em paralelo o processo de urbanização.

Os centros urbanos apresentaram maior crescimento a partir de 1930, e com maior intensidade durante a década de 1940, em decorrência do desenvolvimento do processo de industrialização e da modernização da agricultura que impulsionou o êxodo rural. A mão de obra proveniente do campo já não era totalmente absorvida, o que desencadeou o crescimento das periferias dos centros urbanos em condições precárias (ANDRADE, 1979). É válido ressaltar aqui a importância do estado de São Paulo, que concentrava grande parte do desenvolvimento industrial brasileiro, ou seja, com uma infraestrutura significativa, aliada à principal agricultura nacional e a uma rede de cidades sem paralelo no país, estabelecida desde a expansão da cultura cafeeira durante o século XIX (SEADE, 1992).

O grupo de cidades médias em estudo apresentava população inferior aos 50.000 habitantes na década de 1940. A área urbanizada dessas cidades também era reduzida, em média, cada cidade ocupava 4,40 km² no ano de 1938 (Figura 2). A partir das formas urbanas para o ano de 1938 pode-se supor que nesta época o sistema ferroviário teve maior influência quanto à localização espacial dos núcleos urbanos e também no próprio direcionamento das formas urbanas, cuja posição geográfica ocorria, na maioria das vezes, associada a uma estação férrea ou ainda nas proximidades de um rio.

Figura 2 - Áreas urbanizadas no período 1938-2005.



Fonte: Trentin (2012).

De modo geral, as formas urbanas de 1938 mostram-se compactas (Figura 3), o que se relaciona às características do material cartográfico utilizado na sua delimitação. Entretanto, a forma assumida pelas cidades permite verificar que algumas são alongadas acompanhando as margens de rios ou mesmo ao longo da ferrovia.

O intervalo temporal compreendido entre 1938 e 1985 (segunda data de análise) foi marcado por grandes mudanças espaciais nas cidades em estudo. O destacado crescimento da urbanização, no respectivo período, foi resultado de uma fase de muitos acontecimentos no cenário histórico e socioeconômico do país. De acordo com alguns autores, como Prado Júnior (1979), Andrade (1979), SEADE (1992), Negri (1996), Lencioni (1998), podem ser apontados alguns fatos que promoveram esta grande dinâmica.

Ao longo deste período, o desenvolvimento da atividade industrial foi impulsionado em razão da situação de quase isolamento do Brasil, mediante a queda das exportações em decorrência da Segunda Guerra Mundial. Em seguida, pode ser citada a modernização da agricultura, que culminou no êxodo rural. A proposição de políticas econômicas por parte do governo (Planos de Desenvolvimento Nacional I e II), com objetivo de promover o desenvolvimento do país e a desconcentração industrial e econômica, principalmente da metrópole paulistana. A própria população urbana brasileira passou a ser maioria ainda na década de 1970 (56% da população total), conforme registrado pelo censo demográfico do IBGE (1970).

Por outro lado, Reis Filho (2006) ao analisar a dispersão da indústria como impulsionadora

do processo de urbanização, destaca a questão de localização aliada aos fatores econômicos apontados anteriormente. Segundo o autor, as indústrias estabeleceram-se inicialmente próximas às ferrovias, por causa da dependência de fontes de energia e linhas de transporte. Com a construção das rodovias estas dependências começaram a desaparecer, assim as indústrias puderam prescindir da proximidade com a ferrovia e também com as áreas urbanas. Dessa forma, tanto razões de ordem técnica como relativas à reorganização produtiva levaram à dispersão industrial, fato este que permitiu o crescimento de muitas cidades, principalmente do interior paulista, em face da disponibilidade de infraestrutura básica (vias de transporte e proximidade com a Região Metropolitana de São Paulo).

Neste contexto de mudanças espaciais, o contingente populacional urbano sofreu acréscimos consideráveis neste período. A média populacional urbana para o ano de 1985 nas 14 cidades médias foi de 150.000 habitantes. Somente as cidades de Catanduva, Bragança Paulista, Itapetininga e Botucatu não haviam alcançado ainda os 100.000 habitantes.

Estas mesmas cidades também apresentaram menores proporções quanto às áreas urbanizadas, se comparadas às demais em 1985 (Figura 2). De qualquer maneira, a área ocupada por todas as manchas urbanas foi intensamente acrescida se comparada à primeira data de análise, refletindo as transformações que caracterizaram o período entre os anos de 1940 e 1980.

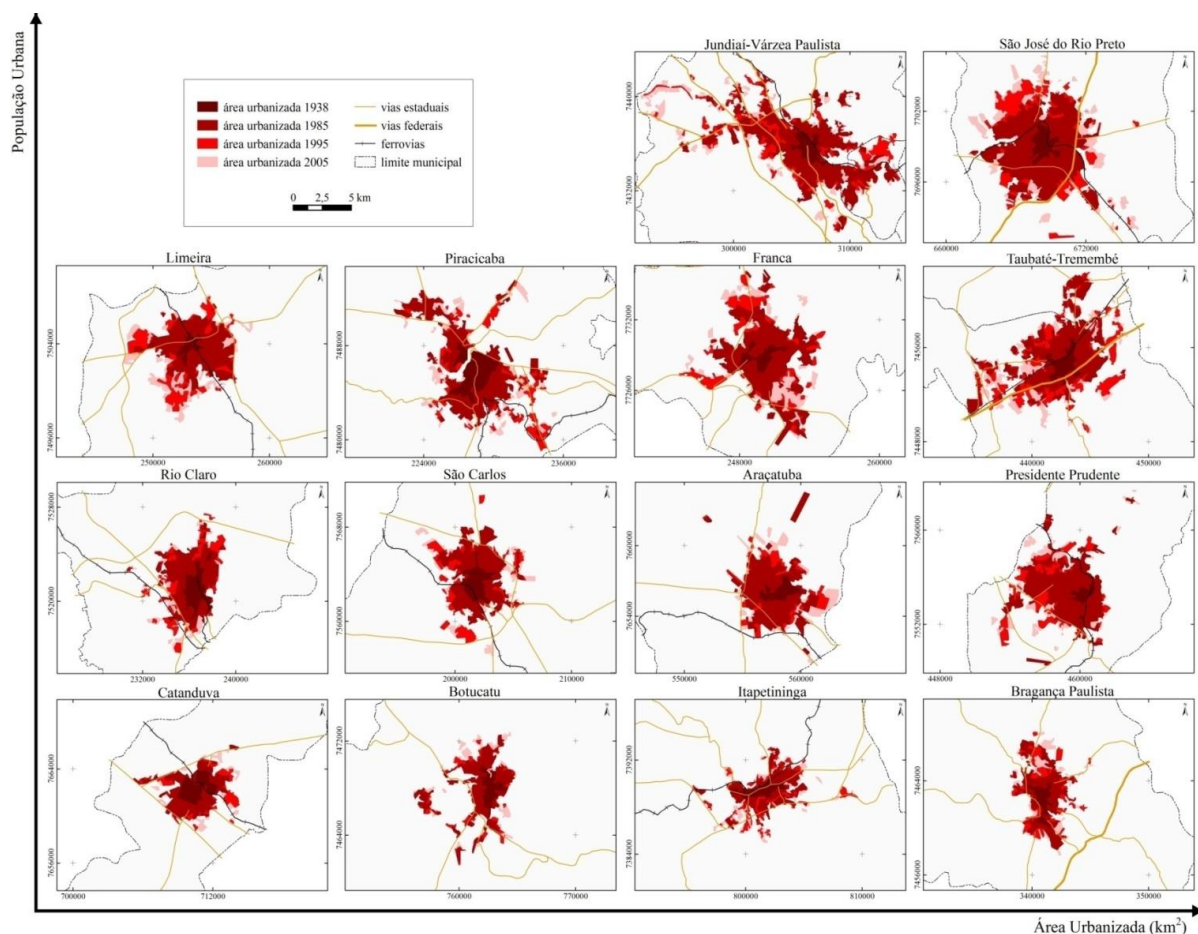
A representação espacial das formas urbanas para 1985 confirma a grande expansão das cidades. O desenho das principais vias de transporte permite verificar a influência das mesmas sobre o direcionamento das formas urbanas, já dissociadas das ferrovias (Figura 3). Além disso, é importante salientar a relação da forma urbana de 1938 com a forma urbana de 1985, no sentido de que houve expansão da ocupação considerada como inicial, preservando, na maioria dos casos, o formato alongado ou circular.

O impulso à urbanização, aliado aos processos de industrialização e modernização agrícola, incentivando o êxodo rural, contribuíram para a configuração espacial urbana das cidades no ano de 1995. Embora os anos de 1980 sejam considerados como década perdida, a agricultura paulista apresentou crescimento e atenuou os efeitos da crise (Proálcool, lavouras de exportação). Assim, foram asseguradas rendas mais elevadas que exigiram o desenvolvimento de segmentos complementares do setor terciário, repercutindo no adensamento da rede urbana estadual (SEADE, 1992).

A década de 1990 foi marcada pela abertura comercial que afetou o desempenho econômico

brasileiro e pela recessão no mercado interno. Nesta década, a questão do desemprego foi agravada, principalmente no estado de São Paulo, em decorrência da modernização da agricultura e da saída de alguns segmentos industriais para outros estados, atraídos por incentivos fiscais e vantagens econômicas, o que acentuou os problemas sociais e urbanos. Aliado a isso, a queda nas taxas de crescimento populacional repercutiu em um menor ritmo no processo de urbanização, tanto na metrópole como nas cidades do interior paulista, em contraste ao crescimento acelerado verificado no período precedente (ALMEIDA, 2003).

Figura 3. Expansão urbana das cidades médias no período entre 1938 e 2005.



Fonte: Trentin (2012)

A população urbana do conjunto de cidades confirma este cenário de menor crescimento, embora um incremento populacional possa ser verificado nesta terceira data de análise, correspondente ao ano de 1995. A área urbanizada de cada cidade (Figura 2) assim como a respectiva configuração espacial de cada forma urbana (Figura 3) apresentaram alterações. Novas áreas foram ocupadas pelas manchas urbanas, e suas formas urbanas tenderam a expandir-se ainda mais, no entanto, mantiveram-se similares ao formato apresentado no período anterior. As vias de circulação novamente mostraram grande influência no processo

de expansão urbana.

O ano de 2005 representa a última data de análise deste estudo. A partir da Figura 3 é possível verificar a continuidade no crescimento populacional, tanto na área ocupada pela estrutura urbana como na forma de cada uma das cidades. A população urbana do grupo de cidades variou de pouco mais de 100.000 habitantes até aproximadamente 425.000. As formas urbanas agregaram novas áreas, uma vez mais, localizadas nas proximidades das vias de circulação, nas próprias bordas urbanas ou mesmo em fragmentos urbanos na região de entorno das cidades. Contudo, o formato alongado ou circular foi mantido.

3.2 - Dinâmica espacial das cidades no período entre 1938 e 2005

Ao longo do período analisado a população urbana nas cidades mostrou supremacia a partir da segunda data de análise, o ano de 1985, ou seja, este fato ocorreu ao longo do intervalo temporal entre os anos de 1938 e 1985. Como complemento aos dados de população, a taxa de urbanização de cada cidade ao longo da série temporal adotada, confirma uma vez mais a superioridade da população urbana. Enquanto que em 1938, a população concentrada em áreas urbanas era superior a 50% em cinco cidades do grupo em estudo: Rio Claro, Taubaté-Tremembé, Jundiaí-Várzea Paulista, Botucatu e São Carlos. No período entre 1938 e 1985, este cenário modificou-se totalmente.

A transferência das populações rurais para as áreas urbanas vem sendo verificada e apontada pela ONU e IBGE, e ambos indicam ainda o aumento deste processo no cenário atual. Um estudo divulgado pela revista *Nature*, que discutiu a importância da cidade nas pesquisas científicas atuais, também apontou para o grande crescimento da população urbana e os problemas atrelados a este crescimento. Segundo esta pesquisa, mais da metade da população mundial passou a viver em cidades no ano de 2008. Este número tende a aumentar em 2030, quando quase seis em cada dez pessoas passarão a viver em áreas metropolitanas, em razão da grande atração econômica e social. Esta dinâmica populacional urbana repercute na evolução morfológica das cidades com o aumento na demanda por infraestrutura urbana (NATURE, 2010).

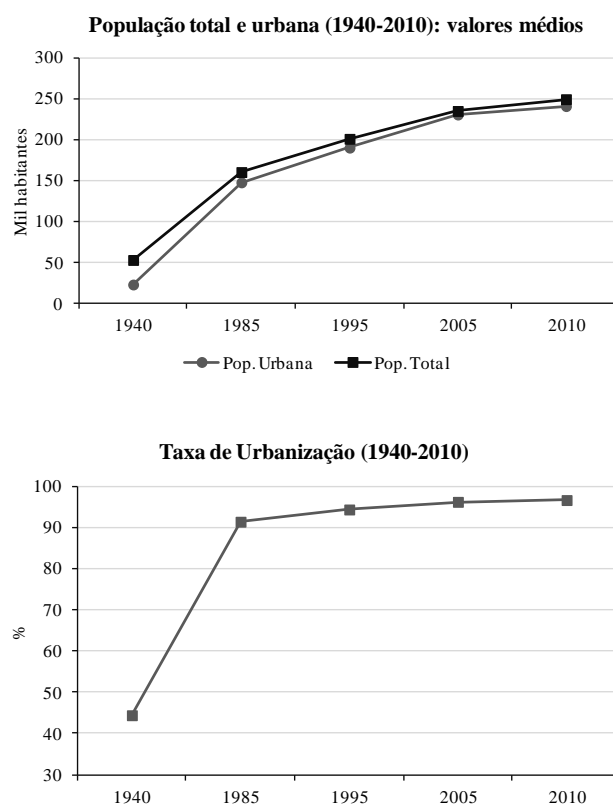
De acordo com publicação da UN-HABITAT (2008), até meados do século XX, três em cada dez pessoas no planeta residiam em áreas urbanas. Naquele período, a expansão demográfica foi mais rápida nas cidades ao redor do mundo. Posteriormente, houve um lento e contínuo processo de desaceleração. Hoje, metade da população mundial vive em áreas urbanas, e em meados deste século, todas as regiões serão predominantemente urbanas. Até 2030, todas as

regiões em desenvolvimento, incluindo a Ásia e a África, terão mais pessoas vivendo em áreas urbanas que rurais. De acordo com as recentes projeções, praticamente toda a população mundial estará concentrada em áreas urbanas nos próximos 30 anos.

Esta lenta desaceleração no crescimento urbano que ocorreu em escala mundial pode ser verificada também no conjunto de cidades que compõem este estudo. O período entre 1940 e 1985 que representa o primeiro intervalo dos dados, engloba o grande impulso à urbanização que caracterizou o desenvolvimento econômico brasileiro e, especificamente do estado de São Paulo, com a desconcentração industrial e o êxodo rural, entre outros elementos que contribuíram para este processo.

A variação no crescimento populacional pode ser entendida ainda pelos valores médios para população total e urbana do conjunto de cidades, os quais vêm se aproximando ao longo do tempo (Figura 4) e confirmam a grande concentração populacional nos centros urbanos. Os gráficos da Figura 4, uma vez mais possibilitam verificar o grande crescimento até 1985 e então a tendência de diminuição no ritmo de incremento populacional e urbanização no período recente.

Figura 4 - Valores médios de população total e urbana e taxa de urbanização para o grupo de cidades médias.



Fonte: IPEA (1940); SEADE (1985; 1995; 2005; 2010).

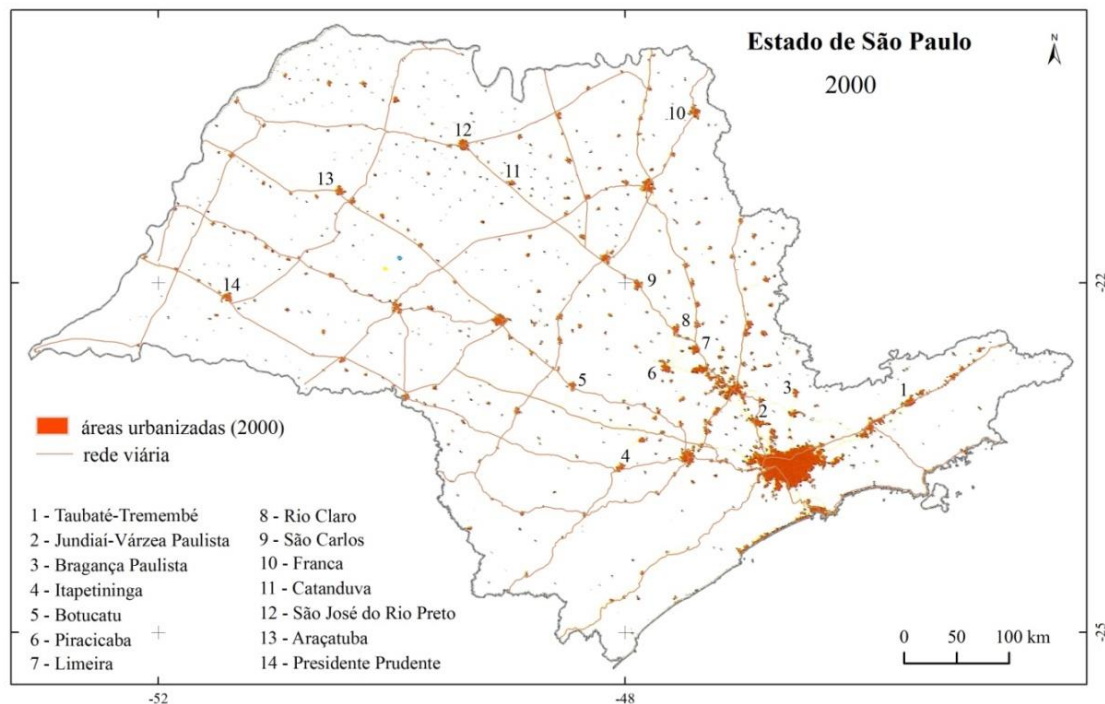
As representações espaciais das áreas urbanizadas permitem identificar a dinâmica de expansão urbana do conjunto de cidades (Figura 3) ao longo da série temporal (1938-2005). Em uma primeira análise, é perceptível a grande dinâmica espacial que se processou no período entre 1938 e 1985. Todas as áreas urbanas aumentaram sua área ocupada a partir da mancha que caracterizava a área urbanizada de 1938. Na maioria dos casos, observa-se que a morfologia inicial (1938) teve participação no direcionamento da expansão urbana das datas posteriores. Ainda, com base nos aspectos morfológicos das cidades, pode-se indicar a existência de impedâncias espaciais que estariam atuando e direcionando o processo de expansão urbana.

As representações cartográficas da expansão urbana permitem observar também a variação quanto ao formato urbano, de alongado à circular. A própria fragmentação no entorno da mancha principal, caracterizada pelos pequenos fragmentos de ocupação urbana que se localizam, na maioria das vezes, nas proximidades das vias de circulação, determinam os principais eixos de expansão. A comparação da morfologia urbana das cidades (Figura 3) revela a influência dos principais eixos viários no crescimento urbano.

Neste contexto, Reis Filho (2006) enfatiza a influência das vias de circulação no crescimento e dispersão das áreas urbanas. Considerando as áreas urbanizadas no estado de São Paulo no ano de 2000 (Figura 5), pode-se observar que as cidades de maior porte tendem a se concentrar no entorno dos principais entroncamentos viários. O grupo de cidades médias em estudo confirma este fato.

Isto vem de encontro ao que expõe Villaça (2001), quando aponta para a possível estreita relação entre as vias regionais de transporte e o crescimento físico das cidades. Este autor destaca o papel das ferrovias no crescimento descontínuo e fortemente nucleado, em que o núcleo se desenvolve junto às estações. Já as rodovias tendem a provocar um crescimento mais rarefeito e descontínuo, assim, menos nucleado que as ferrovias. Este fato, segundo o autor, se deve às diferenças de acessibilidade oferecidas pelos dois tipos de via. Enquanto na ferrovia, a acessibilidade só se concretiza nas estações; na rodovia, pode se concretizar em qualquer ponto.

Figura 5 - Rede viária principal sobreposta às áreas urbanizadas do estado de São Paulo (2000).



Fonte: Adaptado de Reis Filho (2006).

A análise da forma urbana permite inferir quanto à irregularidade que cada cidade mostra. A forma urbana tende a ser mais irregular em formatos urbanos alongados, como é o caso do aglomerado Jundiaí-Várzea Paulista. No entanto, pode ser mais regular em formatos urbanos que tendem à circularidade, a exemplo de São José do Rio Preto (Figura 3).

As representações da expansão urbana permitem ainda apontar a possível influência do relevo com maior intensidade na morfologia urbana de algumas cidades, como Botucatu, Taubaté-Tremembé e Piracicaba. Em linhas gerais, pode-se observar que a fragmentação urbana - presença de fragmentos urbanos nas bordas das manchas urbanas - ocorre em cidades entrecortadas ou alinhadas a importantes eixos de circulação, como Jundiaí-Várzea Paulista e Taubaté-Tremembé. Admite-se ainda a maior fragmentação de borda nas cidades que estão mais próximas aos grandes centros urbanos, como São Paulo e Campinas. Estas áreas periféricas compreendem a transição entre os usos urbano e rural, com predomínio de atividades de cunho urbano, referentes a chácaras e condomínios.

No período recente, têm sido verificadas mudanças no processo de crescimento urbano, no que diz respeito ao modo de expansão das manchas urbanas. Estas alterações tendem a ocorrer nas áreas periféricas, de modo descontínuo e com a possibilidade de formação de novos núcleos urbanos com funções distintas. Este processo é chamado de urbanização

dispersa (REIS FILHO, 2006). De fato, isto pode ser verificado na maioria das cidades que compõem o objeto de estudo, uma vez que são cidades médias e de maneira geral estão nas proximidades de importantes vias de circulação, além de constituírem centros urbanos de importância na região em que se inserem.

Ainda de acordo com Reis Filho (2006), estas mudanças são parte de amplos processos de concentração e desconcentração, de fuga dos problemas de congestionamento, que afetam áreas urbanas de maior atividade econômica, além dos custos dos imóveis urbanos, que tendem a ser menores em áreas periféricas ou mesmo em cidades de menor porte, porém próximas a grandes centros urbanos.

Enquanto o processo de urbanização periférica da cidade gera padrões fragmentados, a ideia de cidade compacta fica mais longe da realidade. Não se pode ignorar o fato de que um grande número de pessoas prefere viver nas áreas de transição entre urbano e rural (área de entorno urbano) onde possa usufruir de um ambiente mais calmo e agradável, com áreas verdes, e ao mesmo tempo, tenha acesso aos serviços e facilidades oferecidas pelos centros urbanos. De algum modo, a morfologia das bordas urbanas pode ter resultado desta demanda (THOMAS et al., 2008).

A construção e o surgimento das novas periferias urbanas tende a alterar o panorama da cidade (UEDA, 2006). De acordo com a autora, o modelo considerado tradicional na geografia urbana considera a concentração da população, do comércio e dos serviços nas áreas centrais, sendo que a relação centro-periferia ocorria em função dessas atividades. No momento em que a população de maior poder aquisitivo migra para as periferias das cidades, origina uma dispersão não só em termos de arranjo espacial, mas também das atividades comerciais.

4 - Conclusões

Assim como a população urbana, a taxa de urbanização tendeu a elevar-se ao longo do tempo em todas as cidades. A tendência atual configura crescimento contínuo, porém com ritmo menos acelerado. A identificação das áreas urbanizadas de cada cidade, nas quatro datas de análise (1938, 1985, 1995 e 2005), permitiu caracterizar a morfologia urbana quanto à evolução da forma, de formatos alongados para aqueles com tendência à circularidade. Foi possível observar que a expansão das formas urbanas desencadeou-se a partir da morfologia apresentada na primeira data de análise, o ano de 1938.

A dinâmica espacial e temporal das formas urbanas no período esteve relacionada ao

processo histórico de urbanização do estado de São Paulo e do Brasil. As maiores mudanças nas cidades em estudo ocorreram no intervalo entre as duas primeiras datas de análise (1938 e 1985). Embora representem um grande intervalo temporal, é ao longo deste que houve o grande desenvolvimento da urbanização. Nas datas de análise de 1995 e 2005, o ritmo de crescimento urbano mostrou-se menor.

As vias de circulação comprovaram sua influência no direcionamento da morfologia urbana, principalmente no período recente, com relação às mudanças no processo de urbanização que estão sendo verificadas, como o fenômeno de dispersão urbana. De modo geral, constituem um dos elementos com maior influência sobre a configuração morfológica das áreas urbanas.

Agradecimentos

À FAPESP (Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo), processo n.º. 2009/53035-0.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. de. **Modelagem da dinâmica espacial como uma ferramenta auxiliar ao planejamento: simulação de mudanças de uso da terra em áreas urbanas para as cidades de Bauru e Piracicaba (SP), Brasil**. 2003. 351f. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

ANDRADE, M. C. de. **História Econômica e Administrativa do Brasil**. São Paulo: Atlas, 1979. 139 p.

BATTY, M.; FOTHERINGHAM, A. S.; LONGLEY, P. Fractal geometry and morphology. In: DE COLA, L.; LAM, N. S. **Fractals in Geography**. Nova Jersey: Prentice Hall, 1993. p. 228-246.

BATTY, M.; XIE, Y. Urban Growth Using Cellular Automata Models. In: MAGUIRE, D, J; BATTY, M.; GOODCHILD, M., F. (Eds.). **GIS, Spatial Analysis, and Modeling**. Redlands: ESRI Press, 2005. p. 151-172.

BRANCO, M. L. C. Cidades médias no Brasil. In: SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E. B.; SOBARZO, O. (Org.). **Cidades médias: produção do espaço**. São Paulo: Expressão Popular, 2006. p. 245-277.

COSTA, M. A. **Expansão urbana e organização espacial**. Recife: Ed. Universitária, 1982. 248 p.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM. DER. **Mapas das Diretorias de Planejamento**. São Paulo: 2009. 11 Mapas. Escala 1:250.000.

EWING, R. H. Characteristics, Causes, and Effects of Sprawl: A Literature Review. **Environmental and Urban Studies**, v. 21, n. 2, p. 1-15, 1994.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. SEADE. **São Paulo no limiar do século XXI - Cenários da urbanização paulista**. São Paulo: Fundação Seade, 1992. 106 p. v. 5.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. SEADE. **Informações dos Municípios Paulistas**. Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>> acesso em 10 de agosto de 2011.

GONÇALVES, M. F. Novas configurações no desenvolvimento urbano paulista. **Espaço & Debates – Revista de Estudos Regionais e Urbanos**, ano XVI, n. 38, p. 39-53, 1994.

GRIMM, N. B.; et al. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. **BioScience**, v. 50, n. 7, p. 571-584, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Banco de dados agregados**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>> Acesso em 05 de maio de 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. IPEA. **Ipeadata**. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/default.jsp>> Acesso em 25 de maio de 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. IPT. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, vol. II, 1981. (Publicação IPT 1183). Escala 1:1.000.000.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. IGG. **Mapeamento dos municípios do estado de São Paulo**. São Paulo: IGG/Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1938. 13 Mapas. Escala 1:100.000.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE. Catálogo de Imagens. **Satélite LANDSAT TM 5**. São José dos Campos: INPE, 1985; 1995, 2005. Órbitas/ponto: 218/76; 219/76; 220/74; 220/75; 220/76; 221/74; 221/75; 222/75. Disponível em <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>.

LENCIONI, S. Mudanças na metrópole de São Paulo (Brasil) e transformações industriais. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 12, p. 27-42, 1998.

NATURE. Cities: The urban equation. **Nature**, v. 467, p. 899, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/467899a>>. Acesso em 25 out. 2010.

NEGRI, B. **Concentração e desconcentração industrial de São Paulo (1880-1990)**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1996. 242p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. **A ONU e a população mundial**. Disponível em <<http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-em-acao/a-onu-e-a-populacao-mundial/>>. Acesso em 4 de outubro de 2011.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. 22 ed. São Paulo: Brasiliense, 1979. 364 p.

REIS FILHO, N. G. **Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano**. São Paulo: Via das Artes, 2006. 201 p.

RODRIGUES, M. R. B. **A Forma Urbana em Portugal Continental**: Aplicação de Índices Quantitativos na Caracterização Morfológica das Cidades. 2009. 147f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Territorial Aplicados ao Ordenamento) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

SALINGAROS, N. A. **Connecting the fractal city**. In: Biennial of towns and town planners in Europe, 5. 2003, Barcelona. Keynote speech.

THOMAS, I. et al. The morphology of built-up landscapes in Wallonia (Belgium): a classification using fractal indices. **Landscape and Urban Planning**, v. 84, p. 99-115, 2008.

TORRENS, P. M.; ALBERTI, M. Measuring Sprawl. **Working Paper Series**, n. 27, 2000.

TRENTIN, G. **Dimensão fractal, dinâmica espacial e padrões de fragmentação urbana de cidades médias do Estado de São Paulo**. 2012. 239f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

UEDA, V. Loteamentos fechados e a produção do espaço urbano: algumas reflexões para o debate. In: SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E. B.; SOBARZO, O. (Org.). **Cidades médias: produção do espaço**. São Paulo: Expressão Popular, 2006. p. 235-241.

UN-HABITAT. **State of world's cities 2010/2011**: bridging the urban divide. London: Earthscan, 2008.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel/FAPESP/Lincoln Institute, 2001. 373p.