

## TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ÁREA DE TRANSIÇÃO URBANO-RURAL: REPERCUSSÕES SOBRE O CLIMA URBANO

**Magda A. Lombardo (1); Pedro de S. Quevedo Neto (2)**

(1) UNESP/Rio Claro, Av. 24A. 1515, Rio Claro. CEP-13506-900. tel e fax (19)5249622

E-mail: [lombardo@rc.unesp.br](mailto:lombardo@rc.unesp.br)

(2) UNESP/Rio Claro, Av. 24A. 1515, Rio Claro. CEP-13506-900. tel e fax (19)5249622

E-mail: [drnmi@bol.com.br](mailto:drnmi@bol.com.br)

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo avaliar as transformações da paisagem em torno das áreas metropolitanas e as repercussões dessas transformações sobre o clima urbano, tomando como exemplo, a Região Metropolitana de São Paulo. Entre os condicionantes geocológicos regionais que interagem com as características locais das cidades, este trabalho destaca o papel das atividades desenvolvidas no entorno das cidades e que podem afetar negativamente a qualidade ambiental urbana. As mudanças no uso e ocupação da terra nessas áreas, a diminuição da vegetação natural e da qualidade da cobertura vegetal, bem como a proliferação de atividades urbanas nesse meio pode acarretar a expansão do fenômeno ilha de calor para além das áreas urbanas efetivas e a diminuição da capacidade do campo em torno das cidades em amenizar as repercussões das atividades urbanas sobre o ambiente das cidades.

### ABSTRACT

This work has the aim to evaluate the effect of the landscape change in rural metropolitan areas of Sao Paulo on urban climate. The land use change due the abandonment of agricultural land, the urban expansion, and the decrease in forested areas, can affect the urban climate, in special the expansion of the phenomenon heat island in surround areas of Sao Paulo city

### 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, tem havido uma grande preocupação com o meio ambiente, em geral, e com a qualidade ambiental urbana especificamente. Para os grandes centros urbanos, como São Paulo, a implementação das regiões metropolitanas gerou vários trabalhos nessa área, mas poucas vezes resultaram em planos e na sua implementação efetiva.

Tanto na área acadêmica como na área administrativa, os trabalhos relacionados ao ambiente urbano são, em grande parte, circunscritos aos limites políticos-administrativos ou à área urbana efetiva, desconsiderando a área de transição entre o rural e o urbano que ultrapassa em muito os limites da área das regiões metropolitanas atualmente estabelecidas.

As paisagens da área de transição urbano-rural foram consideradas, por BRYANT et.al.(1982), as mais críticas do ecúmeno humano, em decorrência da intensidade e da velocidade das transformações, e da extensão dessas áreas.

De limites imprecisos e de extensão, geralmente, desconhecida, a área de transição urbano-rural pode ser definida como a área de influência econômica, social e cultural de um centro urbano sobre suas

adjacências, sendo essa influência tanto maior quanto maiores forem os centros urbanos e quanto mais próximos deste estiverem estas áreas. Essas áreas estão também submetidas às influências emanadas dos níveis regionais, nacionais e internacionais, conformando as pressões sob as quais se desenvolvem as paisagens nessas áreas. As áreas de influência dos grandes centros urbanos incluem, geralmente, outros centros menores, resultantes de um processo histórico que levou à formação de uma rede hierarquicamente estruturada de núcleos urbanos e suas respectivas áreas de influência

A paisagem da área de transição urbano-rural envolve uma grande heterogeneidade de usos da terra, resultantes da competição pelos recursos aí existentes, gerando conflitos oriundos das diferentes avaliações coletivas, corporativas e individuais, segundo uma perspectiva econômica e cultural.

Essa dinâmica da paisagem nas áreas de transição urbano-rural repercute na qualidade das paisagens, gerando a sua degradação. Essas paisagens desempenham um papel importante ao amenizar os impactos resultantes das atividades urbanas sobre o ambiente das cidades.

Dentro do contexto exposto, este artigo tem por objetivo, primeiramente, analisar a questão da transformação da paisagem na área de transição urbano-rural à partir do papel desempenhado pelas atividades agropecuárias e pelos ecossistemas naturais. Em seguida, é analisado a transformação da paisagem na Grande São Paulo. Por último é discutido a questão do planejamento dessas áreas, sugerindo alternativas de desenvolvimento sócio-econômico que preservem as qualidades da paisagem.

## 2. CLIMA URBANO

O clima urbano deve ser avaliado como um modelo da interface cidade-campo e a atmosfera local. Os condicionantes geoecológicos do lugar, como os fatores climáticos regionais, relevo, latitude, altitude, distância ou proximidade do mar, posição geográfica e vegetação devem ser relacionados com as características internas das áreas urbanas, destacando-se sua morfologia. Além disso, em áreas metropolitanas, a análise da expansão urbana em seu entorno, destacando-se as áreas de transição, com o uso e ocupação do solo e a diminuição de áreas verdes passam a ser relevantes nas alterações dos aspectos ambientais do sítio urbano. O clima urbano, resultante da ação antrópica deve ser estudado conjugado às dimensões do espaço geográfico e atmosférico e ao dinamismo das atividades desenvolvidas pelo homem nas cidades e no entorno das mesmas.

Os componentes bioclimáticos considerados no desenho urbano recebem influências das mudanças ocorridas no meio devido ao processo de urbanização. Os atributos urbanos, ou seja, a morfologia urbana (rugosidade e porosidade, densidade de construção, tamanho, ocupação do solo e propriedades termodinâmicas dos materiais) são elementos fundamentais para análise da dinâmica do clima urbano. O balanço de radiação, a forma urbana, a quantidade de áreas verdes e a intensidade de lâminas d'água no entorno das cidades influenciam no conforto térmico no interior das cidades.

HOUNG (1998) destaca cinco grandes influências do clima urbano - a diferença de materiais no meio ambiente urbano, a maior rugosidade aerodinâmica das áreas construídas, em contraste com a do campo, a grande quantidade de energia calorífica lançada na atmosfera da cidade, oriunda dos sistemas de calefação das fábricas e dos automóveis, problemas decorrentes da precipitação e a qualidade do ar.

Outro conceito de desenho urbano é dado por DEL RIO (1990) que o destaca no “campo disciplinar que trata a dimensão físico-ambiental da cidade, enquanto conjunto de sistemas de atividades que interagem com a população por meio de suas vivências, percepções e ações cotidianas”.

No estudo do clima urbano deve-se destacar a dinâmica atmosférica (circulação geral), a radiação solar direta, refletida pelas nuvens e a radiação refletida pelo terreno, a variação da atmosfera com a latitude e a sazonalidade.

Lombardo (1985), destaca a existência do fenômeno “ilha de calor” nas cidades e considera como estudo de caso a Cidade de São Paulo, onde destacou a diferença de temperatura de ordem de 10° C entre o centro da cidade e a área rural, principalmente nos horários entre 15 e 21 hs., sendo essa alteração minimizada nos finais de semana, quando diminui a circulação de veículos.

O fator climático local denominado superfície do solo, pode ser estudado por meio da análise do solo construído e do aspecto físico da terra.

A atmosfera local sofre alteração em função de diversas formas de uso e ocupação da terra e recebe influência da morfologia urbana. OLIVEIRA (1988), identifica como sendo as características da forma urbana, a rugosidade, a densidade de construção, o tamanho da estrutura urbana ( em altura e extensão horizontal), a ocupação do solo urbano, a orientação, a permeabilidade superficial do solo urbano e as propriedades termodinâmicas dos materiais constituintes da estrutura urbana.

A inclinação das vertentes do relevo de um determinado local, associada à variação altimétrica e à orientação das mesmas, desempenham importante papel na distribuição de energia calorífica-luminosa.

Este importante fator topo-microclimático pode ser identificado a partir da elaboração de uma carta clinográfica ou de classes de declividade do relevo.

A conjugação da declividade da encosta e de sua exposição solar, é fundamental para a compreensão da variação do balanço de energia. Uma visão tridimensional do sítio urbano pode ser melhor visualizado por meio da elaboração de blocos-diagramas e modelos tridimensionais do relevo. O fluxo radiativo que chega a uma vertente bastante inclinada e posicionada em direção norte, em área subtropical austral, será bem mais intenso do que uma outra com a mesma inclinação e no mesmo local, posicionada em direção sul.

À partir da análise da topografia do sítio, do uso e das funções da terra, e das atividades urbanas, pode-se identificar setores homogêneos que apresentam variações meso e topoclimáticas, de acordo com os insumos provenientes da radiação solar e da circulação da atmosfera modificados pelo ambiente urbano. No interior de cada setor urbano homogêneo podem ser identificados pontos representativos da variação da estrutura do ambiente edificado, que tendem a apresentar variações térmicas características em bases microclimáticas. O conforto térmico, em cada ponto representativo do ambiente urbano apresenta características impostas por variáveis atmosféricas, topográficas e urbanas.

Neste contexto, analisando a interface cidade-atmosfera, o estudo da expansão urbana, em especial, em áreas metropolitanas constitui um referencial teórico-metodológico para o entendimento do clima urbano.

### **3. TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ÁREA DE TRANSIÇÃO URBANO-RURAL: CONVERSÃO DIRETA E INDIRETA**

A transformação da paisagem na área de transição urbano-rural está diretamente relacionada à pressão exercida pelo ambiente urbano sobre o seu entorno e ao desenvolvimento da atividade agropecuária, resultando em mudanças no uso da terra, provocadas pela inserção de atividades urbanas no meio rural e pela modernização da agricultura. A mescla resultante desses usos da terra representa um ambiente inteiramente novo, de onde emergem conflitos negativos e positivos, que devem ser compreendidos nas perspectivas econômicas, ecológicas, sociais, culturais e políticas para se constituir uma base de dados que possibilite sua operacionalização em termos de políticas públicas de uso e ocupação da terra, em que, este recurso deve ser considerado com a capacidade de reunir democraticamente todas as escolhas de estilos de vida e negócios.

O caráter crítico da área de transição urbano-rural, resulta de uma demanda contínua e crescente pelos recursos do entorno das cidades. As atividades desenvolvidas para satisfazer essas necessidades nem sempre são compatíveis, gerando os conflitos resultantes das externalidades negativas sobre as atividades vizinhas, segundo os diferentes valores e perspectivas, sejam individuais, culturais ou corporativos.

As transformações da paisagem na área de transição urbano-rural estão relacionadas às pressões originadas do meio urbano, à pressão exercida sobre a atividade agropecuária e ao resultado dessas pressões sobre a paisagem. Os fatores subjacentes a essas mudanças são de ordem sócio-econômica, política e cultural de cada época específica, manifestando-se na escala local, regional e global.

As pressões originadas do meio urbano sobre as paisagens da área de transição urbano-rural geram a conversão dos espaços livres dessas áreas pelo processo de expansão urbana. A conversão direta, indica a expansão das atividades urbanas, cujas manifestações estejam concretizadas no espaço; enquanto a conversão indireta resulta da retenção especulativa de terras.

O aumento do preço da terra nas periferias urbanas é causado pelo aumento da taxa de crescimento urbano, pela influência dos investimentos e por medidas políticas relativas ao uso da terra. Os altos preços da terra, geram uma procura maior por espaços nas periferias urbanas, onde as terras são mais baratas. Em decorrência disso, a valorização da terra nas áreas periféricas é consideravelmente maior que nas áreas centrais, motivo pelo qual os especuladores agem nessas parcelas.

Quando as terras urbanas tornam-se escassas, seu preço aumenta e, em conseqüência, já se torna viável a conversão de terras rurais em urbanas. Nas áreas potencialmente urbanizáveis, em torno dos centros urbanos, as terras rurais sofrem uma valorização antecipada, estimulando seus proprietários a desenvolver atividades de uso mais intenso e, portanto, mais rentáveis, e mesmo a venderem suas propriedades.

A especulação imobiliária, na área de transição urbano-rural, constitui-se na retenção de glebas, por período indeterminado, com a finalidade de realização de lucro com a valorização e seqüente venda da propriedade

As atividades comerciais, industriais, extrativas, residenciais, infra estruturais e de lazer , são responsáveis pela conversão direta de espaços livres nas áreas de transição urbano-rural.. Esses usos da terra, segundo BRYANT *et al.* (1982) distinguem-se, sobretudo, em suas formas de inserção no espaço: como as redes compostas por elementos lineares e nodais, e os elementos areais, por exemplo.

#### **4. O PAPEL DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA E DA COBERTURA VEGETAL NATURAL**

Segundo BRYANT, *et al.* (1982), tanto as pressões metropolitanas como as pressões não-metropolitanas afetam a atividade agrícola periurbana. Entre as forças metropolitanas, a demanda por terra e por mão-de-obra, podem ter efeitos negativos, a saber: o aumento do preço da terra e a diminuição da mão-de-obra disponível para a agricultura. Entre os efeitos positivos, estão a proximidade do mercado, o aumento do mercado consumidor e o aumento do número de agricultores de meio período. As pressões não-metropolitanas são representadas pelas mudanças tecnológicas e de gestão, pela competição inter-regional, pelas mudanças sociais e pelas ações sociais em todos os níveis, especialmente daqueles que afetam o uso da terra. Esses efeitos podem reforçar ou neutralizar as pressões por mudanças relacionadas à urbanização, alterando os padrões de interação entre essas pressões para diferentes tipos de cultura e para diferentes regiões.

Em 1984, BRYANT (1984) propôs um modelo que ampliou e esclareceu a discussão entre pressões por mudança na agricultura periurbana e conseqüentemente no uso da terra e nos tipos de cultivo. BRYANT (*op. cit.*) discutiu três tipos de influências: forças urbanas, forças não-urbanas, e influências ambientais regionais. Essas influências interagem para criar três tipos de paisagens agrícolas em muitas regiões metropolitanas:

- 1 -“paisagens de desenvolvimento agrícola onde o conjunto de pressões metropolitanas e não-metropolitanas agem no sentido de viabilizar certos tipos de cultivos limitados pelas condições ambientais regionais;
- 2 - paisagem de adaptação agrícola, onde as incertezas e a fragmentação agem, exigindo criatividade, adaptação e flexibilidade para se ajustarem à nova situação;
- 3 - paisagem de degeneração agrícola, onde a pressão urbana e a competição inter-regional acarretam o declínio da agricultura;”

A interação entre a atividade humana e os ecossistemas naturais próximos das cidades é intensa e os impactos resultantes da falta de um gerenciamento cuidadoso acarretam conseqüências negativas para os atrativos da paisagem e para o hábitat da vida selvagem.

Do ponto de vista funcional esses ecossistemas naturais provêm hábitat para espécies animais, de comunidades vegetais, e protegem as áreas de recarga de aquíferos. Essas áreas que suportam os ecossistemas naturais possuem um valor estético muito alto, ou seja, é um ambiente natural culturalmente valorizado.

Esses ecossistemas representados por banhados, pântanos, estuários, praias, várzeas, áreas com grande declividade, áreas de recarga de aquíferos, entre outros, sofrem com a falta de integração durante a elaboração e a implementação dos planos de uso e ocupação da terra nas áreas de transição urbano-rural.

Entre os impactos causados pelas atividades urbanas sobre os ecossistemas naturais da área de transição urbano-rural, podemos destacar a destruição direta desses ecossistemas, as chuvas ácidas, que entre outras conseqüências, juntamente com os dejetos sólidos e líquidos produzidos pelo ambiente urbano, contribuem para a poluição dos solos e das águas.

A agricultura moderna também contribui com formas severas de degradação por meio do uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, entretanto, a perda e fragmentação do hábitat associadas à conversão das terras para as atividades humanas, sobretudo daquelas urbanas, constituem o dano mais sério à diversidade biológica.

## **5. TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM NA ÀREA DE TRANSIÇÃO URBANO-RURAL DA GRANDE SÃO PAULO**

As condições sob as quais se desenvolvem as áreas de transição urbano-rural em grandes cidades de países emergentes como o Brasil, são extremamente conflituosas.

Na Grande São Paulo, além dos problemas comuns caracterizados pela conversão de terras cultivadas e de ecossistemas naturais, das transformações das paisagens, dos problemas ambientais, causados pela agricultura moderna e pelas atividades urbanas, o contexto local é também caracterizado pela falta de planejamento ou de sua implementação efetiva e pelo baixo nível educacional e de renda da população, cuja maior parte debate-se ainda com questões básicas de sobrevivência.

Sobre a área de transição urbano-rural da Grande São Paulo e, especificamente, sobre as transformações na paisagem, uma série de estudos se refere à expansão urbana da cidade e à estruturação da metrópole, em que freqüentemente se menciona a sua estruturação a partir do desenvolvimento do transporte ferroviário, num primeiro momento, e rodoviário, principalmente, a partir de 1950, e o afastamento da produção agrícola diante do avanço das áreas urbanas. (LANGENBUCH, 1971;PENTEADO, 1958;AZEVEDO, 1958;LEMO, 1980).

No início da década de 1970, somente os municípios Salesópolis, Juquitiba e Biritiba Mirim possuíam preço da terra compatível com a produção hortifrutícola, enquanto 56,5% da produção da região da região metropolitana já se encontrava em terras cujos preços eram considerados desfavoráveis à manutenção e ao desenvolvimento da atividade. Esse processo era mais visível nos municípios industrializados – São Paulo, São Bernardo do Campo, Santo André e São Caetano do Sul – nos municípios que absorveram a expansão do processo de urbanização – Embu, Cotia e Osasco- e naqueles cujas características físico-climáticas os tornaram mais procurados para o estabelecimento de equipamentos de lazer – Mairiporã e Itapeverica da Serra. (SÃO PAULO,1979).

Dados mais recentes mostram claramente a pressão exercida pelo ambiente urbano por meio do aumento do preço da terra, forçando o rearranjo da produção de hortifrutícolas do “cinturão verde” que avança em direção ao interior, concentrando-se numa distancia entre 50 e 180 km em torno de São Paulo, de acordo com as especificidades de cada produto e de sua susceptibilidade ao preço da terra e à proximidade do ambiente urbano.(UENO ,1985).

Em estudo realizado no Município de Vargem Grande Paulista , localizado ao oeste na Região metropolitana de São Paulo, mostrou que as matas naturais foram reduzidas em 22% entre 1962 e 1991 (ocupavam 31% das área total do município em 1962 , caindo 22,4% em 1991), enquanto as terras cultivadas diminuíram 60%, a silvicultura,34%, e as pastagem 11%. Essas formas de uso e ocupação da terra, predominantes em 1962, foram ocupadas pela expansão da área urbana, que passou de 1,3% da superfície do município em 1962 para 37,1 % em 1991. O aumento das áreas com campos sujos e capoeiras, resultam do afastamento da produção hortifrutícola para áreas mais distantes da Grande São Paulo. (QUEVEDO NETO, 1993)

## **6. CONCLUSÕES**

As transformações da paisagem no entorno dos grandes centros urbanos, engendradas por mudanças no uso e ocupação da terra traz conseqüências para o clima urbano, que resulta da interação dos fatores geocologicos regionais com a características locais. A expansão das áreas urbanas, a diminuição da superfície coberta com matas naturais, e a substituição da atividade agrícola por campos sujos e capoeiras, características da transformação da paisagem na área de transição urbano-rural da Grande São Paulo tornam-se relevantes nas alterações dos aspectos ambientais das áreas urbanas alterando as propriedades termodinâmicas das diferentes formas de uso e ocupação da terra.

A consideração das mudanças no uso e ocupação da terra no entorno dos grandes centros urbanos tornam-se importantes para o estudo do clima urbano, em função da importância dessas áreas em amenizar as condições ambientais das áreas urbanas.

Propõe-se analisar os parametros geocologicos de São Paulo à partir de unidades geoclimaticas, entendidas como áreas urbanas homogêneas, quanto à densidade de ocupação, uso do solo, caracteirsticas de relevo e de áreas verdes, relacionados basicamente aos valores de temperatura do ar , umidade relativa e condições de circulação de ventos. Esta tipologia pode contribuir para avaliar as condições ambientais locais e sua relação com o conforto térmico. Pode-se estabelecer também, a identificação de intervenções prioritárias, enfatizando o equacionamento do relevo entre áreas verdes e áreas construídas densamente ocupadas.

Da perspectiva do planejamento, os estudos sobre a transformação da paisagem no entorno das grandes cidades pode levar a implementação de planos uso e ocupação da terra que preservem aquelas superfícies, cujas características termodinâmicas contribuam para a melhoria do ambiente das cidades.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, A. (1958) Cidade de São Paulo. Estudos de geografia urbana., Cia Editora Nacional, São Paulo , v. 1 ( A Região de São Paulo).
- BRYANT, C.R. *et. al.* (1982) The city's countryside: land and its management in the rural urban fringe, Longman, New york.
- DEL RIO, V. (1990) Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento, PINI, São Paulo, 43p.
- HOUNG, M. (1998) Naturaleza y ciudad, Gili, Barcelona, 315p.
- LANGENBUCH, J.R. (1977) Estruturação da Grande São Paulo. Estudo de geografia urbana, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro
- LEMOS, A.I.G. (1980) Exemplo do processo de metropolização recente na periferia da Grande São Paulo: o Município de de Itaquaquecetuba. São Paulo, Tese ( Doutorado) , FFLCH-USP, Depto de Geografia.
- LOMBARDO, M. A. (1985) Ilha de calor nas metrópoles, Hucitec, São Paulo, 245p.
- PENTEADO, A.R. (1958) Os subúrbios de São Paulo e suas funções. In: A Cidade de São Paulo. Estudos de Geografia Urbana, Companhia Editora Nacional, São Paulo, p.5-60.
- QUEVEDO NETO, P.S. (1993) A conversão de espaços naturais pelo processo de expansão urbana na Grande São Paulo- Vargem Grande Paulista. São Paulo, Dissertação (Mestrado), FFLCH-USP, Depto de Geografia.
- SÃO PAULO (1979) Plano de atividades hortifrutigranjeiras na GSP. Relatório Final. São Paulo, EMPLASA
- UENO, L.H. (1985) O deslocamento do cinturão verde de São Paulo no período de 1973 a 1980. São Paulo, Dissertação ( Mestrado) FEA-USP.