

MODELO INTEGRADO DE APOIO À GESTÃO URBANÍSTICA (O CASO DA CIDADE DO PORTO)

Emília Maria Delgado Domingos Antunes Malcata Rebelo
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Secção de Planeamento do Território e Ambiente, Rua
Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 PORTO (PORTUGAL)

RESUMO

Neste artigo apresenta-se um modelo de gestão urbanística dos investimentos em imobiliário por parte dos poderes municipais. É constituído por um conjunto de ferramentas de base matemática e cartográfica de apoio à decisão, e é aplicado, como estudo de caso, à cidade do Porto.

O modelo integrado permite simular políticas alternativas de gestão urbanística do imobiliário (público e privado), possibilitando a sua imediata visualização no mapa da cidade. Deste modo os poderes municipais podem acompanhar o comportamento dos agentes privados no mercado imobiliário, e monitorizar os possíveis impactos do funcionamento deste mercado sobre as suas próprias decisões, melhorando deste modo a selecção de estratégias e a sua implementação, e assegurando níveis adequados de posse e/ou intervenção naquele mercado.

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa contribuir para a compreensão e aprofundamento do modo como o Planeamento Municipal do uso do solo influencia o mercado imobiliário, bem como avaliar o modo como as actuações de mercado se reflectem sobre o próprio processo de Planeamento Municipal, considerando que a atitude dos poderes municipais relativamente a este mercado, bem como à posse de solo e de imobiliário destinado ao desenvolvimento das actividades económicas de serviços, é tradicionalmente passiva. Defende-se que o papel do Planeamento Municipal deve ser empenhado e participativo na promoção de estratégias urbanas de desenvolvimento do sector terciário, e dos efeitos por ele induzidos no funcionamento das economias locais e no estabelecimento de elevados padrões de qualidade de vida urbana para as populações (Tsolacos e McGough, 1999; Henneberry, 1999; Parr e Reynolds-Feighan, 2000; Ishikawa e Toda, 2000).

As políticas urbanas municipais fornecem o “background” necessário à coerência nas formas de actuação urbanística, e ao estabelecimento dos seus processos de relacionamento e colaboração com o sector privado, nomeadamente no que se refere aos investimentos a realizar por cada uma das partes, e aos impactos que vão exercer sobre o desenvolvimento urbano. As políticas urbanas podem ser orientadoras - de carácter genérico e definidoras de claras opções de planeamento e gestão estratégicas -, ou de pendor mais fortemente relacionado com os processos operacionais da sua implementação (Correia, 1993; Solesbury, 1974; Bennet e Graham, 1998). Os instrumentos –

económicos, financeiros, administrativos, de mercado, e fiscais – é que permitem o cabal exercício com sucesso das políticas urbanas (Bazin, 1998, Booth et al., 2001, Hoobs, 2000; Bolton, 2001; Arnott, 1998; Anas, 1995; Dalenberg e Partridge, 1995; McDonald e McMillen, 1998; Pasha, 1995).

O modelo desenvolvido visa apoiar a implementação operacional das políticas, constituindo-se como um importante apoio aos processos de decisão do planeamento e da gestão urbanísticas municipais, permitindo acompanhar a evolução de alguns indicadores, e monitorizar o modo como o exercício do poder permite alcançar os objectivos traçados.

APRESENTAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO MODELO

No trabalho desenvolvido definiu-se um modelo econométrico, constituído por duas funções interactivas: uma delas exprime os níveis de investimentos municipais, e outra os índices de localização das actividades económicas de outros serviços às empresas, em função de vários indicadores que foram recolhidos, sistematizados e analisados numa base de dados de gestão urbanística para a cidade do Porto.

O modelo é, pois, constituído por três módulos inter-relacionados:

- Uma base de dados de caracterização do imobiliário e de apoio à gestão urbanística.
- Um módulo estatístico onde se representa o modelo econométrico e se caracterizam os investimentos em imobiliário e os índices de localização de outros serviços às empresas em função dos indicadores seleccionados.
- Um interface cartográfico, implementado em sistemas de informação geográfica.

Construção da Base de Dados de Gestão Urbanística

Com vista à definição econométrica do modelo, desenvolveu-se, para a cidade do Porto, uma base de dados de caracterização do imobiliário e de apoio à gestão urbanística. Para além da recolha e sistematização da informação relativa às características dos edifícios (localização, idade, estado geral de conservação, número de pisos, características dos espaços), definiram-se vários indicadores, que incidem sobre os aspectos fundamentais das actividades económicas neles desenvolvidas:

- Índice de localização das actividades – dado pela relação entre o número de actividades económicas de cada tipo e o número total de actividades económicas num dado eixo (troço de arruamento), a dividir pela relação entre o número total de actividades económicas desse tipo e o número total de actividades económicas para a cidade do Porto. Neste caso foram seleccionadas actividades pertencentes ao sector terciário superior.
- Localização geográfica – dada pelas coordenadas de localização de cada edifício no mapa da cidade do Porto (seleccionaram-se os edifícios em que se desenvolvia pelo menos uma das actividades económicas em estudo) (Dunse e Jones, 1998; Bollinger et al., 1998).
- Acessibilidade ao “*central business district*”, Rotunda da Boavista, dado pela distância de cada edifício a esta localização, ponderado por um factor espaço-temporal que permite incorporar os atrasos decorrentes da congestão do tráfego em hora de ponta da manhã

(Henneberry, 1998; Jun, 1999; Thangavel, 2000; Hall, 2000; Arnott, 1998; Colwell, 1998; Craig et al., 1998; Han e Basuki, 2001).

- Inércia temporal das actividades do sector terciário superior, que identifica as mudanças percentuais de localização ocorridas durante a década de noventa, dada (para cada eixo de arruamento) pela percentagem de escritórios que permaneceram na mesma localização, que mudaram de localização, que entretanto entraram ou que abandonaram o mercado.
- Coeficiente de ocupação do solo, adoptado como o indicador representativo das medidas legais e regulamentares incidentes sobre as possibilidades/capacidades de uso fundiário (Lee e Linneman, 1998; Cho, 1997; Asabere e Huffman, 1997).
- Número de empregados do sector terciário superior por quarteirão, como representativo da respectiva centralidade (Lobo et al., 1990; Wheaton et al., 1997; Shilton e Webb, 1995; Mills, 1995; Bollinger et al., 1998; Jun, 1999).
- Investimento municipal (expresso em euros por metro quadrado).

O investimento municipal

O investimento municipal é um importante indicador do modo como o poder municipal pretende e consegue traduzir operacionalmente os objectivos definidos na estratégia e nas políticas adoptadas (Lai, 1998; Abdel-Rahman, 2000; Dalenberg e Partridge, 1995; Jiang et al., 1998; Martínez e Araya, 2000; Phang e Wong, 1997).

O investimento municipal foi determinado a partir do levantamento sistemático de todos os tipos de investimentos efectuados pela Câmara Municipal do Porto, entre 1997 e 2000, tal como constam nos Planos e Orçamentos, Planos de Actividades e Planos de médio prazo, e que são os seguintes:

- Investimentos em comunicações e transportes.
- Investimentos em cultura, desporto e tempos livres.
- Investimentos em saneamento e salubridade.
- Investimentos em defesa do ambiente.
- Investimentos em educação.
- Investimentos em habitação.
- Investimentos em desenvolvimento económico e turismo.
- Investimentos em protecção civil.
- Investimentos em acção social.
- Investimentos em qualificação urbanística.
- Investimentos em outros objectivos.

O investimento total foi determinado por metro quadrado de freguesia, acrescido de uma quota-parte do investimento genérico por metro quadrado na cidade do Porto (para os casos em que não era possível estabelecer uma relação directa entre um dado investimento e um tipo específico de

unidade territorial). A distribuição dos investimentos é patente na seguinte representação cartográfica:

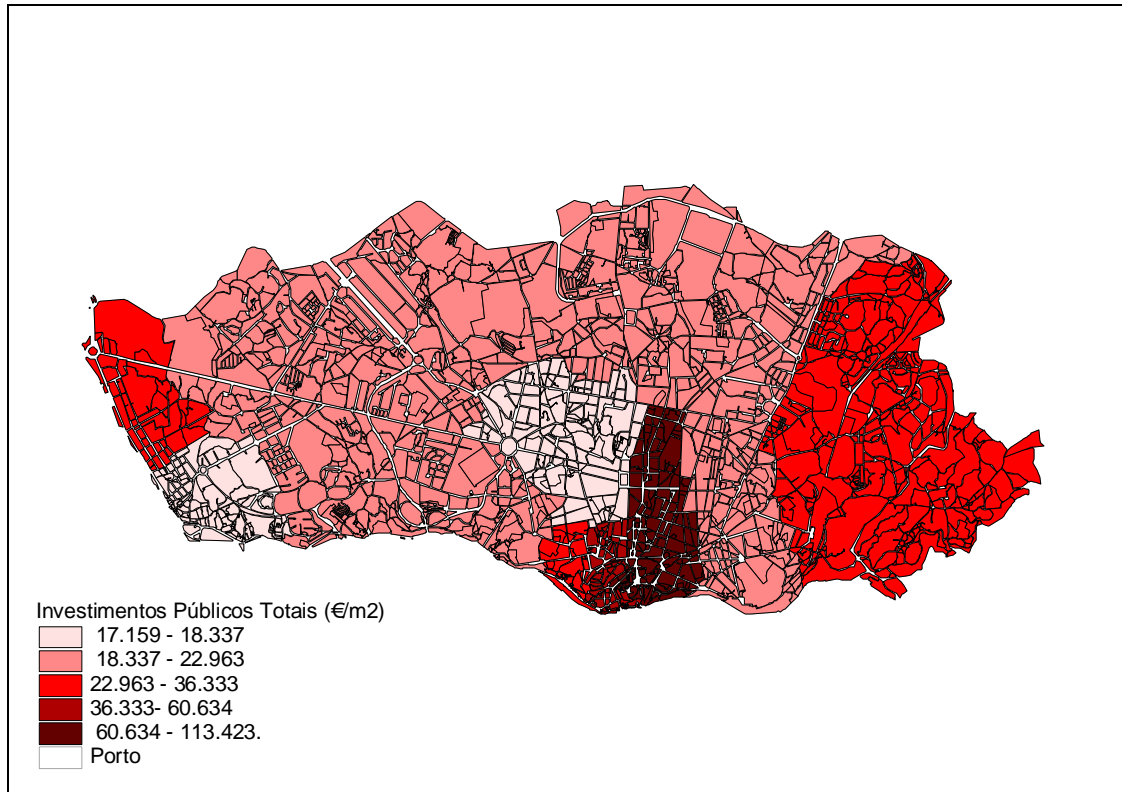


Figura 1. Investimentos Municipais realizados pela Câmara Municipal do Porto, entre 1997 e 2000, expressos em euros por metro quadrado.

Modelo explicativo dos investimentos municipais

Na selecção da função mais adequada para relacionar os valores dos investimentos totais por metro quadrado com as variáveis definidas e sistematizadas na base de dados, começou por se efectuar uma análise das correlações entre a variável dependente e todas as variáveis independentes, tendo-se identificado aquelas que melhor explicavam o fenómeno em estudo, e que eram: o índice de localização das actividades de direito, as coordenadas X e Y, a distância ponderada ao moderno centro de negócios, a percentagem de empresas que entraram no mercado na década de 90, e o número de empregados do sector terciário superior por bairro.

Seguidamente efectuou-se a análise das correlações entre as diversas variáveis independentes, tendo-se eliminado todas as variáveis que exibiam uma correlação entre si superior a 10%.

Este processo permitiu seleccionar as variáveis que por si só permitiam explicar grande parte da variância dos investimentos municipais totais: distância ponderada ao “*central business district*” e número de empregados do sector terciário superior por bairro.

Após ensaio de diferentes modelos funcionais, foi seleccionado o modelo de regressão linear com ponto de quebra, que apresenta uma variância explicada da ordem dos 87,6 %:

Tabela 1. Parâmetros caracterizadores do modelo hedónico de regressão linear com um ponto de quebra, explicativo dos investimentos municipais por metro quadrado na cidade do Porto no período entre 1997 e 2000 (valores em €uros).

	Primeiro Segmento de Mercado	Segundo Segmento de Mercado
Constante	19.646	92.303
Distância ponderada à Rotunda da Boavista	0.001	-0.008
Número de empregados do Sector Terciário Superior por Quarteirão	0.001	0.002
Ponto de Quebra	36.317	

Atendendo a que os resíduos seguem uma distribuição aproximadamente normal, o modelo foi generalizado a toda a população de actividades económicas do sector terciário superior da cidade do Porto, tendo-se identificado o respectivo segmento de investimento, de acordo com os edifícios em que se localizam este tipo de actividades económicas:

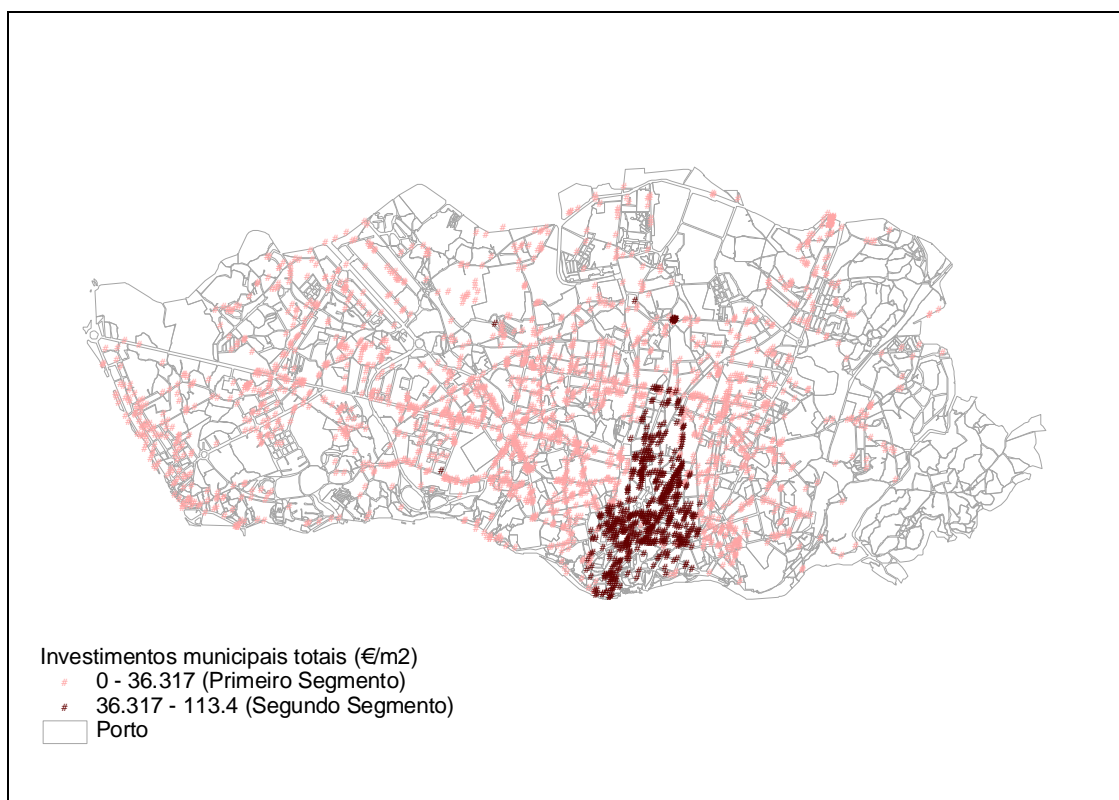


Figura 2. Segmentação dos investimentos municipais por metro quadrado na cidade do Porto em dois segmentos, de acordo com o modelo de regressão linear com um ponto de quebra.

Pode concluir-se que os maiores investimentos se localizam na zona tradicional do Porto (“baixa”), essencialmente na freguesia de Santo Ildefonso.

Modelo de explicativo da localização das actividades de outros serviços às empresas

Complementarmente definiu-se um modelo econométrico hedónico que permitiu avaliar o efeito dos investimentos públicos sobre as decisões dos agentes privados, em especial no que se refere às actividades de outros serviços às empresas.

Neste caso, o índice de localização das actividades de outros serviços às empresas está, essencialmente, dependente dos índices de localização das actividades de direito, economia, engenharia e arquitectura, e actividades imobiliárias, bem como do investimento municipal. Fazendo uma análise das correlações entre estas potenciais variáveis explicativas, conclui-se que esta é elevada entre todos estes índices de localização, pelo que se optou por relacionar o correspondente índice das actividades de outros serviços às empresas apenas com o índice de localização de economia e com os investimentos municipais por metro quadrado. Neste caso, no entanto, estes indicadores apenas conseguem explicar cerca de 66,4 % da variância. Deste modo, o modelo permite avaliar o impacto das opções privadas de localização de actividades mais directamente ligadas à economia e das decisões públicas de investimento, sobre as alternativas de localização das actividades:

Tabela 2. Parâmetros caracterizadores do modelo hedónico de regressão linear com um ponto de quebra, explicativo dos índices de localização das actividades de outros serviços às empresas.

	Primeiro Segmento de Mercado	Segundo Segmento de Mercado
Constante	0.229	3.160
Índice de localização das Actividades de Economia	-0.005	-0.749
Investimento Municipal por metro quadrado	0.002	-0.005
Ponto de Quebra	1.112	

Simulação Cartográfica de Alternativas

Atendendo a que o funcionamento do mercado imobiliário é, essencialmente, influenciado pelos mecanismos de mercado, este modelo permite avaliar o impacto que algumas opções de cariz privado (como sejam as decisões de localização espacial e temporal das empresas), exercem sobre as decisões dos poderes municipais que, deste modo, poderão agir de um modo interactivo tentando, por sua vez, influenciar o funcionamento desse mesmo mercado. Isso é conseguido recorrendo ao acompanhamento da evolução dos indicadores sistematizados na base de dados, que devem ser actualizados periodicamente, bem como à simulação cartográfica de políticas urbanas alternativas. O efeito exercido sobre a iniciativa privada por níveis de investimento alternativos, repartidos pelas diferentes freguesias e/ou quarteirões, possibilita a redefinição de

algumas políticas (financeiras, fiscais, etc.) de incentivo ou desincentivo à escolha de determinadas localizações inter-urbanas por parte das empresas privadas, à respectiva mobilidade/adaptação a novas circunstâncias e desenvolvimentos no mercado imobiliário, e mesmo ao estudo das localizações mais adequadas para as actividades de serviços a cargo do sector público.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O modelo desenvolvido apresenta potencialidades que se consubstanciam, nomeadamente:

- Na adaptação do processo de tomada de decisões dos agentes do poder municipal às condições concretas de cada realidade urbana.
- No reconhecimento, quantificação e visualização das interdependências e complementaridades entre os mecanismos de funcionamento do Mercado e os poderes de planeamento e intervenção do foro municipal.
- Na definição de um quadro de avaliação das necessidades de investimento a cargo do sector público e no estabelecimento de mecanismos e instrumentos operacionais - económicos, financeiros, administrativos, de mercado e fiscais - que permitam a sua efectiva e eficaz implementação, nomeadamente através do incentivo à localização de determinadas actividades económicas, pelos efeitos imediatos e induzidos que vão exercer sobre as realidades económicas e urbanas locais.
- Permite às empresas privadas incorporarem o efeito das decisões públicas na definição das suas estratégias, nomeadamente no que se refere à respectiva localização.
- Este modelo integrado e interactivo permite, finalmente, tirar partido de forma racional da informação disponível quer por parte do sector público quer por parte do sector privado, permitindo a melhor adaptação das estratégias (em tempo real) de ambas as partes, e trazendo deste modo benefícios consideráveis aos próprios cidadãos.

Espera-se com este artigo poder contribuir significativamente para a melhoria dos processos de gestão e de decisão urbanística em Moçambique, uma vez que este modelo integrado e interactivo revela potencialidades que o tornam largamente aplicável a países em vias de desenvolvimento, e em que os poderes central/local asseguram grande parte das iniciativas de cariz urbanístico, nomeadamente no mercado imobiliário, sendo o principal objectivo o de permitir uma melhoria significativa da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Rahman, H., Multi-firm city versus company town: A micro foundation model of localization economies, *Journal of Regional Science*, vol. 40, nº 4, 2000

Anas, A., Capitalization of urban travel improvements into residential and commercial real estate – simulations with a unified model of housing, travel mode and shopping choices, *Journal of Regional Science*, vol. 35, nº 7, 1995

Arnott, R., Congestion tolling and urban spatial structure, *Journal of Regional Science*, vol. 38, n° 3, 1998

Asabere, P.; Huffman, F., Hierarchical zoning, incompatible uses and price discounts, *Real Estate Economics*, vol. 25, n° 3, 1997

Bazin, S., Passage d'une logique concurrentielle à une logique organisationnelle des politiques locales d'attraction d'entreprises, *Révue d'Économie Régionale et Urbaine*, vol. 4, 1998

Bennet, R.; Graham, D., Explaining size differentiation of business service centres, *Urban Studies*, vol. 35, n° 9, 1998

Bollinger, C.; Ihlanfeldt, K.; Bowes, D., Spatial Variation in Office Rents within the Atlanta Region, *Urban Studies*, vol. 35, n° 7, 1998

Bolton, R., Lectures on location theory, *Journal of Regional Science*, vol. 41, n° 4, 2001

Booth, P.; Poxon, J.; Stephenson, R., The implementation of strategic land use policy: lesson from the Lyon conurbation, *Regional Studies*, Vol. 35, n° 5, 2001

Cho, M., Congestion effects of spatial growth restrictions: A model and empirical analysis, *Real Estate Economics*, vol. 25, n° 3, 1997

Colwell, P., A primer on piecewise parabolic multiple regression analysis via estimations of Chicago CBD land prices, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 17, n° 1, 1998

Correia, P., Políticas de solos no Planeamento Municipal, Lisboa, Edição da Fundação Calouste Gulbenkian, 1993

Craig, L.; Palmquist, R.; Weiss, T., Transportation improvements and land values in the antebellum United States: A hedonic approach, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 16, n° 2, 1998

Dalenberg, D.; Partridge, M., The effects of taxes, expenditures, and public infrastructure on metropolitan area employment, *Journal of Regional Science*, vol. 35, n° 4, 1995

Dunse, N.; Jones, C., A hedonic price model of office rents, *Journal of Property Valuation and Investment*, vol. 16, n° 3, 1998

Han, S.; Basuki, A., The Spatial Pattern of Land Values in Jakarta, *Urban Studies*, vol. 38, n° 10, 2001

Henneberry, J., Convergence and difference in regional office development cycles, *Urban Studies*, vol. 36, n° 9, 1999

Henneberry, J., Transport investment and house prices, *Journal of Property Valuation and Investment*, vol. 16, n° 2, 1998

Hall, R., Accessibility, trade and locational behaviour, *Journal of Regional Science*, vol. 40, n° 1, 2000

Hoobs, P., Cities in the Pacific Rim: planning systems and property markets, *Regional Studies*, vol. 34, 2000

Ishikawa, T.; Toda, M, Some economic extensions of central-place theory involving profit maximization, *Urban Studies*, vol. 37, n° 3, 2000

Jiang, D.; Chen, J.; Isaac, D., The Effect of Foreign Investment on the Real Estate Industry in China, *Urban Studies*, vol. 35, n° 11, 1998

Jun, M., An Integrated Metropolitan Model Incorporating Demographic-economic, Land-use and Transport Models, *Urban Studies*, vol. 36, n° 8, 1999

Lai, S., From organized anarchy to controlled structure: effects of planning on the garbage-can decision processes, *Environment and Planning B: Planning and Design*, vol. 25, n° 1, 1998

Lee, C.; Linneman, P., Dynamics of the greenbelt amenity effect on the land market - The case of Seoul's greenbelt, *Real Estate Economics*, vol. 26, n° 1, 1998

Lobo, M. L.; Correia, P.; Pardal, S.; Lobo, M., Normas urbanísticas - volume I - princípios e conceitos fundamentais, Lisboa: Direcção Geral do Ordenamento do Território – Universidade Técnica de Lisboa, 1990

Martínez, F.; Araya, C., Transport and land-use benefits under location externalities, *Environment and Planning A*, vol. 32, n° 9, 2000

McDonald, J.; McMillen, D., Land Values, land use, and the first Chicago zoning ordinance, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 16, n° 2, 1998

Mills, E., Crisis and recovery in office markets, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 10, n° 1, 1995

Phang, S.; Wong, W., Government Policies and Private Housing Prices in Singapore, *Urban Studies*, vol. 34, n° 11, 1997

Parr, J.; Reynolds-Feighan, A., Location theory: analysis and applications, *Urban Studies*, vol. 37, n° 3, 2000

Pasha, H., Comparative statics analysis of urban land values in the presence of government regulation, *Urban Studies*, vol. 32, n° 9, 1995

Shilton, L.; Webb, J., Headquarters, office employment, and the wave of urbanization in the New York city region, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 10, n° 2, 1995

Solesbury, W., *Policy in urban planning*, Oxford: Pergamon Press Ltd., 1974

Thangavel, C., An Empirical Estimation of the Effect of Some Variables on Land Sub-division in Madras, *Urban Studies*, vol. 37, n° 7, 2000

Tsolacos, S.; McGough, T., Rational expectations, uncertainty and cyclical activity in the British office market, *Urban Studies*, vol. 36, n° 7, 1999

Wheaton, W.; Torto, R.; Evans, P., The cyclic behavior of the greater London office market, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 15, n° 1, 1997