

SUBSÍDIOS PARA A CONFECÇÃO DE CARTA DE ISOPREÇO

Pedro de Souza Quevedo Neto*
Magda A. Lombardo**

RESUMO

O trabalho visa a análise de uma metodologia para a espacialização dos dados sobre o preço da terra na escala local, em áreas urbanas. A área de estudo abrange o Município de Vargem

Grande Paulista, localizado ao oeste da carta de isopreço. Reflete a combinação de acessibilidade, condições topográficas, geotécnicas e proximidade dos centros urbanos.

INTRODUÇÃO

Estudos relacionados ao preço da terra tomaram corpo no final do século XIX. Carlton (1889) e Pearson (1948), XU; MITTELHAMMER E BARNEY (1993). A preocupação destes estudos estiveram principalmente voltados aos efeitos das diferentes combinações e qualidades de uma área na formação do preço.

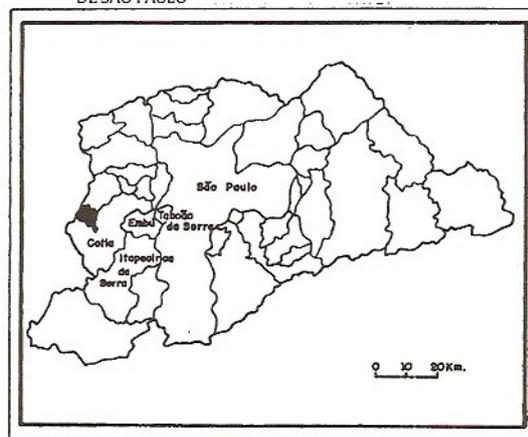
Entretanto, poucos trabalhos foram realizados com o objetivo de analisar-se espacialmente os dados sobre o preço da terra, principalmente para aquelas escalas locais que não dispõem de dados censitários. Neste nível de escala, as informações sobre o preço da terra estão relacionadas ao preço de glebas e lotes, que apresentam em seus limites diferentes combinações e qualidades mascaradas sob um único preço.

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia que permita a espacialização dos dados sobre o preço da terra para a escala local, especificamente daquelas áreas imediatas às áreas urbanas efetivas (áreas construídas ou loteadas). Estas áreas estão submetidas às pressões urbanas que se consubstanciam na influência exercida pelas atividades econômicas sobre as transformações espaciais que ocorrem em torno das cidades como: a conversão de áreas rurais em urbanas; a especulação imobiliária;

o afastamento das atividades agrícolas para áreas mais distantes; a destruição ou inutilização de outros recursos econômicos e culturais.

A metodologia desenvolvida foi aplicada ao Município de Vargem Grande Paulista localizado ao oeste da Região Metropolitana de São Paulo, contando com uma área de 29 km² e uma população de 35.000 habitantes. (1991) (Fig. 1).

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SÃO PAULO



Fonte: EMPLASA, 1985

(*) Doutorando em Geografia Física. Depto. Geografia da FFLCH-USP.

(**) Prof.^a Dr.^a Magda Adelaide Lombardo – Livre-docente do Depto. de Geografia da FFLCH-USP.

II. DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA

II. 1. Tratamento dos dados

Para o estabelecimento da Carta de Isopreço estabeleceu-se para a área de estudos uma malha de valores representados por pontos, para os quais foram avaliados os preços. Para a identificação dos preços da terra para cada ponto, foram adaptadas técnicas de avaliação de imóveis correntes em engenharia de avaliação.

Essa questão é fundamental para se compreender o procedimento, pois os métodos existentes de avaliação de imóveis na área rural são aqueles aplicados nas avaliações de glebas, diferentes portanto dos objetivos pretendidos.

Isso se verifica, comparando-se os objetivos da avaliação de glebas com a carta de isopreço. A carta de isopreço mostra o preço da terra segundo um gradiente, que será determinado pelos diversos atributos de um determinado ponto; enquanto uma gleba pode apresentar em seu interior partes com os preços variados, que na avaliação são mascarados sob um único preço para toda a gleba.

Para fins de avaliação os imóveis são classificados como lotes e glebas. Os lotes são imóveis localizados dentro do perímetro urbano, enquanto as glebas classificam-se em: glebas rurais, localizadas em áreas com finalidades agropastoris e industriais; glebas em áreas susceptíveis de urbanização: para fins residenciais, industriais, comerciais e de lazer.

Existem métodos específicos para a avaliação de lotes, glebas rurais e glebas susceptíveis de urbanização diferenciando-se segundo os fatores geoeconômicos considerados.

Na avaliação de glebas susceptíveis de urbanização como é o caso de Vargem Grande Paulista consideram-se os seguintes fatores: topografia, superfície, melhoramentos e acessibilidade.

Existem basicamente dois métodos de avaliação de imóveis: o Método Comparativo e o Método Involutivo.

Além desses dois métodos existem outros que lhe são aparentados, e mesmo algumas simplificações dos métodos involutivo e comparativo.

No Método Comparativo, o valor do imóvel é obtido através da comparação de dados de mercado relativo a outros de características similares. No Método Involutivo, o valor da gleba bruta é obtida através da receita de todos os seus lotes (supondo-se a gleba loteada). A avaliação é feita partindo-se do valor da fração em que poderia ser subdividido o imóvel (lotes residenciais, comerciais e industriais) do qual são deduzidas todas as despesas, sendo o resíduo, o valor da gleba. Para se chegar ao valor suposto da fração da gleba ou lote recorre-se a uma pesquisa de valores nos loteamentos próximos. Trata-se de um método de difícil aplicação, mas que conduz a bons resultados.

Devido à dificuldade de aplicação do Método Involutivo, partiu-se para o Método Involutivo Simplificado, desenvolvido por MARTINS, F. G., tornando exequível do ponto de vista prático a aplicação do Método Involutivo na sua expressão completa.

A primeira etapa para a avaliação de uma gleba por este método consiste na obtenção de amostras de lotes junto às imobiliárias, contendo as seguintes informações: área de lote, valor de lote, topografia, condições de superfície, frente, profundidade e melhoramentos.

Estas amostras foram colhidas em loteamentos próximos da gleba avalianda, com características comparáveis às da gleba: sem benfeitoria e em datas próximas da avaliação.

A homogeneização é a etapa seguinte e visa uniformizar as diversas amostras para se chegar ao valor unitário básico – VUB, ou seja, o valor por metro quadrado segundo o paradigma estabelecido.

A homogeneização corresponde essencialmente à fase de cálculos, na qual o avaliador nivela todos os tributos e características de cada amostra em um mesmo padrão comum, chamada paradigma. Paradigma é o lote fictício; que possui características semelhantes às da gleba avalianda, através das quais as amostras de valores serão niveladas.

Para o cálculo do Valor Unitário Básico – VUB, utilizou-se a seguinte equação:

$$V = \frac{V_t \times F_e}{A \times C_f \times C_p \times F_{pond}}$$

onde

V = valor unitário básico ou o valor do terreno por m²

V_t = valor do terreno

F_e = fator de elasticidade de oferta. Este fator é aplicado para compensar a superestimativa natural de ofertas. Em São Paulo costuma-se empregar o fator 0,9 quando as amostras são coletadas a partir de anúncios e ofertas.

A = área do terreno

C_f = coeficiente de frente (ANEXO 1)

C_p = coeficiente de profundidade (ANEXO 2)

F_{pond} = fatores de ponderação. São fatores aplicados em função dos melhoramentos que faltam ou excedem aos estipulados para o paradigma.

O mesmo se aplica para os fatores de acessibilidade (ANEXO 3), topografia e superfície. A partir do estabelecimento dos VUBs de cada amostra, nivelada ao paradigma estabelecido, segue-se a fase da avaliação, da gleba propriamente dita.

Através da média aritmética saneada, todos os VUBs estabelecidos para a avaliação de uma gleba darão origem a um Valor Unitário Básico – VUB, que será utilizado na segunda etapa da avaliação a partir do Método Involutivo Simplificado.

Para atingir os objetivos, MARTINS, F. G. partiu da fórmula original (ANEXO 4) para chegar à fórmula simplificada.

$$V_g = A_g \times C_{gl} \times V$$

onde

V_g = Valor da gleba

A_g = Área da gleba avalianda

C_{gl} = Correlação gleba/lote

V = Valor unitário básico por metro quadrado

C_{gl} = é obtido a partir da interpolação entre N e T (ANEXO 5)

$$N = \frac{1.000 \times V}{D}$$

em que

1000 = área de um módulo

V = Valor unitário básico por metro quadrado

D = Despesas de urbanização, que é o cálculo das médias das despesas de urbanização para um módulo de 1000 m², calculados com base no trabalho: "Avaliação de glebas – Engenharia de Avaliação S/C Ltda., publicadas mensalmente pela revista Construção. Para este trabalho foi utilizada a tabela constante do nº 2263 de junho de 1991 da revista Construção: (ANEXO 6).

T = prazo total de investimento; é obtido através de pesquisa no local da avaliação. Para este trabalho, T foi fixado em 60 meses (T=60).

II. 2. Carta de Isopreço

A adaptação do método utilizado na avaliação da gleba e Carta de Isopreço foi realizada através da seguinte seqüência de procedimentos:

1. divisão geoeconômica do Município de Vargem Grande Paulista.

2. estabelecimento dos valores unitários básicos para cada zona geoeconômica.

3. transposição dos valores unitários básicos, para a malha quadriculada das zonas geoeconômicas com as depreciações necessárias.

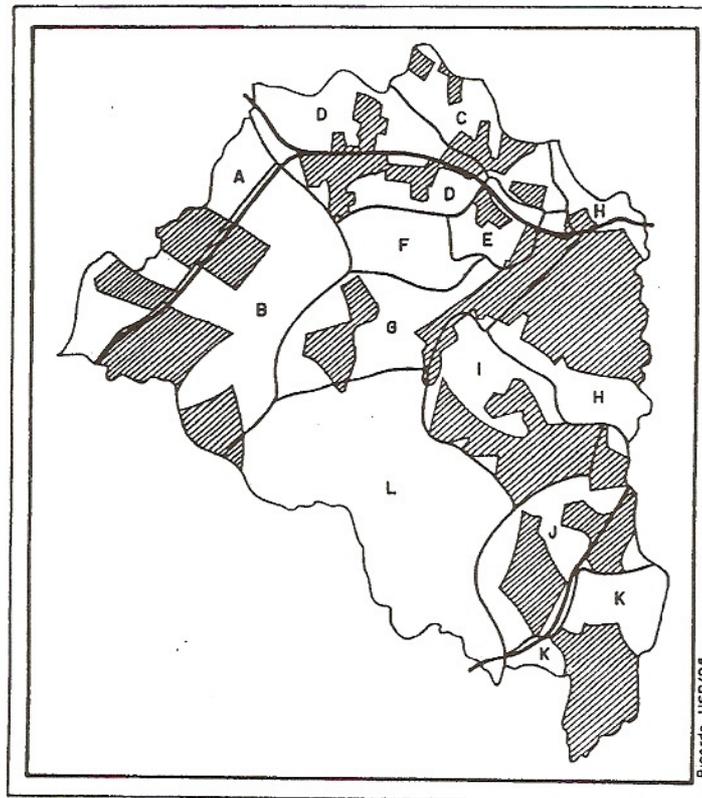
4. elaboração da carta de isopreço.

2.2.1. Divisão Geoeconômica

A divisão geoeconômica das áreas submetidas à avaliação é um procedimento utilizado no estabelecimento de planta de valores para fins de tributação e tem por objetivo delimitar áreas semelhantes do ponto de vista físico e sócio-econômico.

Os fatores utilizados para a divisão geoeconômica (FIG.2) são aqueles que influenciam no processo de avaliação acessibilidade, padrão das construções residenciais existentes na área, valor médio dos terrenos dos loteamentos, uso da terra e geotecnia. Para tanto devem ser considerados:

FIGURA 2 - VARGEM GRANDE PAULISTA: DIVISÃO GEOECONÔMICA



LEGENDA

□ ZONAS GEOECONÔMICAS

— RODOVIAS PRINCIPAIS

▨ ÁREA URBANA

□ ÁREA SUCEPTÍVEL DE URBANIZAÇÃO

ESCALA 1:100 000

Acessibilidade: diz respeito à forma e qualidade do acesso de cada região. Esses dados são obtidos através de uma carta da malha viária do município, classificada segundo o tipo de piso rodante e praticabilidade durante o ano.

Padrão de construção das Residências: estas informações foram obtidas através da EMPLASA-CTM, onde os loteamentos são classificados segundo os padrões das construções em alto, médio e baixo.

Valor médio dos terrenos dos Loteamentos: informação obtida junto à planta de valores do município, realizada em 1988 pela EMPLASA-CTM. O que interessa nesta informação são as diferenças de valores entre os loteamentos, e não os preços atuais.

Uso da terra: os dados sobre o uso da terra foram obtidos através da carta de Uso da Terra do Município de Vargem Grande para o ano de 1991.

Geotecnia: considera-se a carta de aptidão física ao assentamento urbano onde foram observadas os seguintes fatores: declividade, solos, aptidão das áreas para fins de urbanização, além de outros elementos como compartimentos geomorfológicos e rede de drenagem.

2.2.2. Estabelecimento dos valores unitários básicos – VUB – para cada zona geoeconômica

Os preços da terra colhidos em cada zona geoeconômica foram transformados em Valores Unitários Básicos, para tanto esses valores unitários foram nivelados para o paradigma fixado para uma gleba fictícia de área de 2 x 2 cm na carta de escala 1: 10.000 (0,4 km²).

O paradigma estabelecido considerou:

- melhoramentos: nenhum
- topografia: plana
- superfície: seca
- acessibilidade: ótima

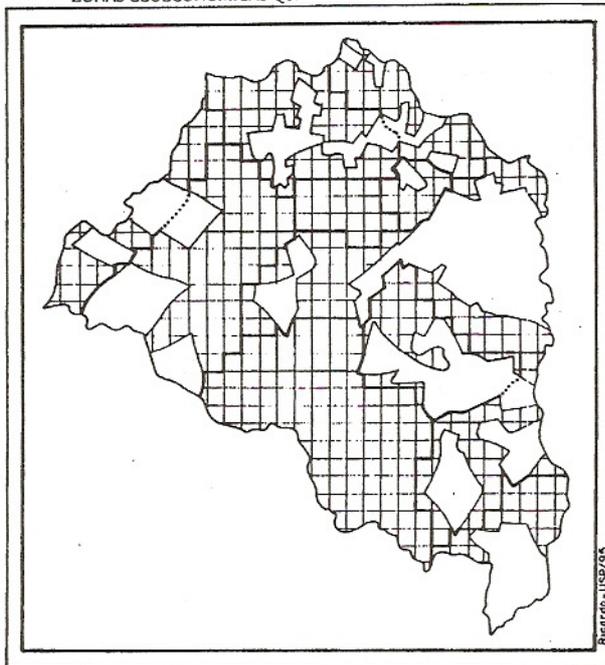
Esse paradigma é ideal, pois determina o máximo valor possível que uma gleba fictícia (quadriculada de 2x 2 cm) para cada zona geoeconômica pode obter. (TAB.1)

TAB 1: Valores Unitários Básicos VUB e Valores Unitários Básicos Resultantes da Avaliação Final para Glebas.

(em Cr\$ de junho de 1991)

| Zonas geoeconômicas | VUB | VUB P/ Gleba |
|---------------------|----------|--------------|
| A | 869,00 | 55,00 |
| B | 1.577,00 | 195,00 |
| C | 1.658,00 | 102,00 |
| D | 1.103,70 | 55,00 |
| E | 3.132,00 | 531,00 |
| F | 885,00 | 103,00 |
| G | 1.103,70 | 55,00 |
| H | 1.256,60 | 195,00 |
| I | 1.277,70 | 102,00 |
| J | 1.546,80 | 200,00 |
| K | 1.353,00 | 175,00 |
| L | 1.526,30 | 159,00 |

Estes valores unitários básicos serão agora distribuídos por toda a superfície de cada zona geoeconômica, que foi quadriculada (2 x 2 cm) numa carta de escala 1: 10.000, cabendo a cada quadrícula um valor que foi depreciado segundo a localização e as condições do seu meio natural (FIG.3).

FIGURA 3 - VARGEM GRANDE PAULISTA
ZONAS GEOECONÔMICAS QUADRICULADAS

LEGENDA

-  QUADRÍCULAS
-  DIVISÃO DAS ZONAS GEOECONÔMICAS
-  ÁREA URBANA

ESCALA 1:100 000

Esta depreciação foi necessária, pois os valores unitários básicos foram estabelecidos através de um paradigma que determina o maior valor possível para cada zona geoeconômica. A partir deste momento, os VUBs foram depreciados para que os valores se adequassem às condições de cada quadrícula para onde foram transpostos.

Para a aplicação dos fatores de depreciação à carta quadriculada, recorreu-se aos valores extraídos de uma matriz (TAB.2), onde foram condensados os fatores de ponderação (neste caso depreciação) para topografia, superfície e acessibilidade.

TAB.2: Matriz dos fatores de Depreciação segundo a Topografia, Superfície e Acessibilidade.

| TOPOGRAFIA SUPERFÍCIE ACESSIBILIDADE | SECO PLANO DECLIVE DE 5 A 10 % | SECO ACLIVE/ DECLIVE DE 5 a 10% | SECO ACLIVE/ DECLIVE + 10% | SECO ACLIVE/ DECLIVE | PLANO ALAGADIÇO | PLANO PANTANOSO |
|--|---|--|-------------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|
| ÓTIMA | 1,00 | 0,95 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 |
| MUITO BOA | 0,95 | 0,90 | 0,85 | 0,76 | 0,66 | 0,57 |
| BOA | 0,90 | 0,85 | 0,81 | 0,72 | 0,63 | 0,54 |
| DESFAVORÁVEL | 0,80 | 0,76 | 0,72 | 0,64 | 0,56 | 0,48 |
| MÁ | 0,75 | 0,71 | 0,75 | 0,60 | 0,52 | 0,45 |
| PÉSSIMA | 0,70 | 0,66 | 0,63 | 0,56 | 0,49 | 0,42 |

FONTE: MENDES SOBRINHO (1973) E CANTEIRO (1971)

Essa matriz foi estabelecida com base nos seguintes fatores de ponderação.

– fatores de ponderação para situação e viabilização MENDES SOBRINHO (1973).

– fatores de ponderação para topografia e superfície. CANTEIRO, R. (1971) para glebas susceptíveis de urbanização.

- situação paradigma: terreno plano –1,00
- terrenos com declividade até 5 – 0,95
- terrenos com declividade até 5 – 10% – 0,90
- terrenos com declividade superiores à 10% –0,80
- fatores de superfície e de solo
- superfície 1,0

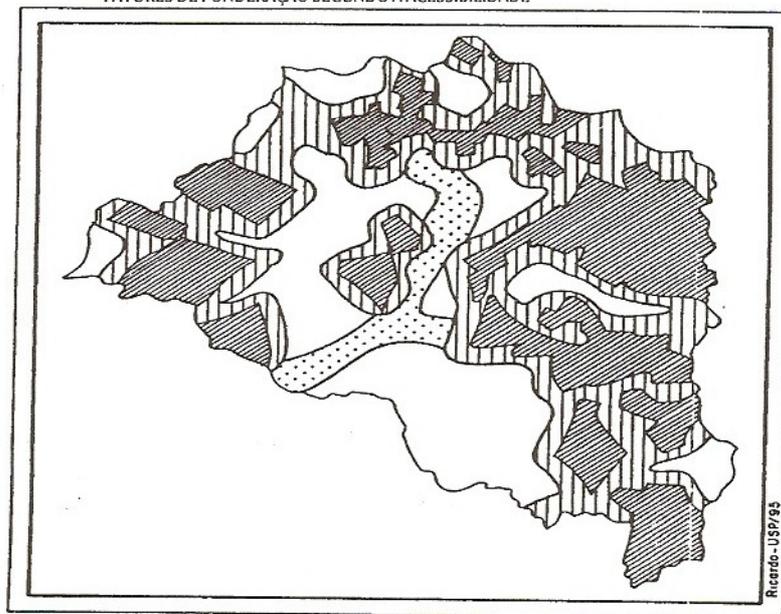
superfície brejosa ou pantanosa 0,60

superfície alagadiça 0,70

superfície permanentemente alagada 0,50

A aplicação dos fatores de ponderação para as quadriculas das diversas zonas geoeconômicas foi efetuada através da sobreposição da Carta Quadriculada sobre a Carta de Declividade de onde foram transpostos os fatores de topografia e superfície. Os fatores de acessibilidade foram aplicados através da sobreposição de uma Carta de Acessibilidade (FIG.4).

FIGURA 4 - VARGEM GRANDE PAULISTA
FATORES DE PONDERAÇÃO SEGUNDO A ACESSIBILIDADE



LEGENDA

VALORES DE PONDERAÇÃO

▤ 1,00

▥ 0,95

▧ 0,90

▨ ÁREA URBANA

ESCALA 1: 100 000

A malha de valores estabelecidas para todo o município permitiu a determinação das linhas de

isopreço. Com gradiente de Cr\$ 25,00 a partir da isolínea Cr\$ 25,00.

CONCLUSÃO

Neste trabalho foi desenvolvido uma metodologia que permitiu o estabelecimento de uma carta de isopreço para a escala local.

Mesmo diante das dificuldades impostas pela coleta de dados e aplicação da metodologia os resultados finais foram compatíveis com as teorias sobre o comportamento do preço da terra sob influência do ambiente urbano. A configuração resultante da carta de isopreço mostra o efeito da combinação de diversos fatores que contribuem para a formação do preço da terra como: acessibilidade, condições topográficas, geotécnicas e proximidade dos centros urbanos.

Os resultados permitiram concluir que a metodologia utilizada para estudo são compatíveis com a escala e os objetivos do trabalho, restando entretanto algumas ressalvas de ordem técnica e metodológica, que devem ser aprimoradas para o apuro dos resultados. Dentre essas ressalvas deve-se salientar a existência de outros fatores, que não são utilizados nos métodos correntes em engenharia de avaliação, tais como: a influência do valor cênico sobre o preço da terra bem como seu valor histórico. Para a determinação dos fatores de acessibilidade a influência da distância sobre o preço da terra é subjetiva e de difícil mapeamento.

BIBLIOGRAFIA

- AGÜERO, V. L. Destrucción de recursos naturales y ordenación territorial. Madrid, Ediciones Mundi-Prensa, 1977, 211p.
- BRYANT, C. R. Farmland conservation and farming landscape. In urban centered regions: the case of the france. *Landscape and urban planning*. Amsterdam, 13 (4): 251-276, 1986.
- BRYANT, C. R., RUSSWURN, L. H. & MCLELLAN, A.G. The city's countryside. Land and its management in the rural urban fringe. New York, Longman, 1982.
- CANTEIRO, V. R. Construções – Seus custos de reprodução na capital de São Paulo de 1939-1970. *Terrenos: subsídios à técnica da Avaliação*. São Paulo, Editora PINI, 1971.
- COUNTINE, P. Les consequences spatiales de l'urbanisation des terres rurales au haute saguenay (Canadá). *Norois, Limoges*, 33 9130): 173-182, 1985.
- FURUSETH, O. J. & PIERCE, J. T. Agricultural land in an urban society, Washington, D. C. the Association of American Geographers, 1982.
- GREENE, L. & BARNARD, C. H. Agricultural land market in Us urban fringe countries. *Landscape and urban Planning*, Amsterdam, 16: 239-301, 1988.
- GUTMAN, P. & DASCAL, O. La agricultura periurbana en el Grande Buenos Aires, *Revista Interamericana de Planificación*, México, 22 985: 108-121, 1988.
- ILBERY, B. W. & EVANS, N. J. Estimating land loss on the urban fringe. A comparison of the Agricultural Census and Aerial photograph/map evidence.
- MARTINS, F. G. Avaliação de Glebas – Subsídios para pré-planos, Apostila. IBAPE, São Paulo.
- MATHER, A. S. Land use. New York, London, Longman Scientific and technical, 1986.
- MCHARG, I. L. Design with nature. The american museum of natural history. New York, 1971, 198p.
- MENDES SOBRINHO, T. O. Avaliação de prédios rústicos para a desapropriação para utilidade pública. Assessoria de relações públicas da CESP- Centrais Elétricas de São Paulo, 1973.
- NELSON, C. A., GENEREUX, J. & GENEREUX, M. Price Effects of Landfills on house valores. *Land Economics*. Madison. 68 (4): 359-65, 1992.
- PELLEGRINO, V. C. Avaliação de glebas susceptíveis da urbanização. Apostila, IBAPE, São Paulo.
- Revista Construção nº2.263. Junho de 1991.
- ROLLAN, F. Methodologic d'étude de la consommation d'espace. *Hommes et terres du Nor*, Lille, 1979 – 2: 23-28, 1979.
- XU, F., MITTELHAMMER, R. C. & BARREY, P. N. Measuring the contribution of the site characteristics to the value of agricultural land. *Land Economics*. Madison, 69 (4): 357-388, 1993.

ABSTRACT

The purpose of this study is to devise a methodology to analyse land value spacial distribution. Study area in Vargem Grande Paulista, on the western side of São Paulo Metropolitan Area.

Results show that isopleths of land value reflect factors such as accessibility, topography and proximity to urban areas.

ANEXO 1

COEFICIENTE DE FRENTE

$$\left[\frac{Fr}{Fa} \right]^{\frac{1}{4}} \text{ para } \frac{1}{2} Fr \leq Fa \leq 2 Fr$$

onde:

Fr = frente de referência (frente de maior ocorrência na área)

Fa = frente de amostra

Fonte: CAIRES, H. de

onde:

Vt = valor do terreno

S = área do lote

q = valor unitário sendo inferior as mínimas mencionadas até a metade das mesmas:

FÓRMULA DE MEDEIROS-AZAMBUJA

$$Vt = S \times q \times \left[\frac{F}{mi} \right]^{\frac{1}{2}}$$

A profundidade equivalente sendo superior as máximas mencionadas até a metade das mesmas:

ANEXO 2

COEFICIENTE DE PROFUNDIDADE

$$Vt = S \times q$$

FÓRMULA DE HARPER-BERRINI

$$Vt = S \times q \times \left[\frac{ma}{f} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Fonte: CAIRES, H. de

ANEXO 3

FATORES DE PONDERAÇÃO PARA ACESSIBILIDADE

Valor da terra segundo a situação e viabilidade de circulação.

| Situação | Características | | | Escala de Valor% |
|--------------|--|-------------------------------------|---|------------------|
| | Tipo de Estrada | Importância das Distâncias | Praticabilidade durante o ano | |
| ÓTIMA | Asfaltada | Limitada | Permanente | 100 |
| MUITO BOA | Primeira classe não asfaltada | Relativa | Permanente | 95 |
| BOA | não pavimentada | Significativa | Permanente | 90 |
| DESFAVORAVEL | estradas e sevidões de passagem | Vias e distâncias se equivalendo | Sem condições satisfatórias | 80 |
| MA | fechos nas servidões | distâncias e classes se equivalendo | Problemas sérios na estação chuvosa | 75 |
| PÉSSIMA | fechos e interceptadas por córregos sem pontes | distâncias e classes de equivalendo | Problemas sérios mesmo na estação chuvosa | 70 |

Fonte: CAIRES, H. Op. Cit. KOZMA.

ANEXO 4

FÓRMULA ORIGINAL DO MÉTODO
INVOLUTIVO

MONTAGEM DA EQUAÇÃO FINAL

Equação básica: $X + DT + L = VL$

onde:

X= Valor atual da gleba bruta, incógnita do problema;

DT= Despesas totais;

L= Lucro do empreendimento;

V= Taxa de valorização média dos lotes ou da área útil, referida à mesma unidade adotada para os prazos t e n.

Fonte: PELLEGRINO, J.C.

ANEXO 5

CORRELAÇÃO GLEBA – LOTE

$V_L = N D_u (2 < n < 30)$

onde:

 V_L = valor apurado na venda de Au m² de lotesDu = despesas de urbanização de Au m² de lotes

t = prazo total de vencimento

ANEXO 6

AVALIAÇÃO DAS GLEBAS

| Custos de Urbanização para 1.000 metros quadrados de área útil | Cr\$ |
|--|------------|
| Serviços de Topografia | 72.931,85 |
| Terraplenagem – Leve (terreno normal) | 57.128,22 |
| Terraplenagem – Médio (muito acentuado) | 213.352,24 |
| Terraplenagem – Pesado | 603.921,81 |
| Rede de Água Potável (se há) | 249.907,45 |
| Rede de Esgoto (se há) | 503.785,54 |
| Drenagem de Águas Pluviais – Galerias (se há) | 350.457,90 |
| Drenagem de Águas Pluviais – Guias e Sarjetas (se há) | 288.643,32 |
| Pavimentação (se há) | 757.983,97 |
| Rede de Iluminação Pública (se há) | 205.631,40 |

Fonte: CONSTRUÇÃO, São Paulo, número 2267, julho 2/91.