

ADAPTAÇÃO DE UM CADASTRO DE IMÓVEIS PARA CÁLCULO DE IMPOSTO TERRITORIAL UTILIZANDO UM SIG

BRONDINO, Nair Cristina Margarido⁽¹⁾; SILVA, Antônio Néelson Rodrigues da⁽²⁾

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Transportes
Av. Dr. Carlos Botelho, 1465
Caixa Postal 359 - 13.560-250 - São Carlos - SP - Brasil
Fone (016) 2749254 - Fax (016) 2749255
E-mail address: ⁽¹⁾ brondino@bruspsce.bitnet
⁽²⁾ anelson@labtrans.stt.eesc.sc.usp.br

ABSTRACT

The aim of this paper is to present a procedure for adapting an existing real estate survey as part of a taxation policy, using tools of a Geographic Information System. The studied city is situated only a few kilometers far from the city of São Paulo. As it has just recently become emancipated, there is almost no recorded data about its real estate. Even market land prices are not easy to get. In the strategy here proposed, the tax to be paid by any parcel is given like a function of a variable (X), multiplied by the area of the parcel. This value can increase or decrease according to weights associated with some characteristics of the lots (location, topography, etc.), by which X is multiplied. The value of X may be seen as the price of one square meter of a standard property. In other words, a standard property is one that has all the weights equal to the unity. An example of the proposed strategy is presented, based on few data of a small sample of parcels, using two GIS packages: Maptitude and TransCAD.

Keywords: Urban Land Taxation, GIS, Real Estate Data.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de adaptação de um cadastro imobiliário a uma política de cobrança de imposto sobre a terra urbana para uma cidade localizada a poucos quilômetros da cidade de São Paulo, fazendo uso dos recursos de um SIG. Como a referida cidade acabou de se emancipar, não se possui muitos dados a respeito de suas propriedades, assim como não se conhece o valor venal destas. Diante deste problema, elaborou-se uma estratégia onde o valor do imposto de cada propriedade é dado em função do valor de uma variável X, multiplicada pela sua área. De acordo com suas particularidades, pesos são atribuídos a cada característica da propriedade (área, topografia, situação etc.) sob forma de decréscimos ou acréscimos percentuais. O valor de X pode ser obtido através do levantamento do valor do m² de uma propriedade padrão, entendendo-se como propriedade padrão aquela que tiver todos os pesos iguais a 1. De posse de uma pequena amostra das propriedades e de poucos dados a respeito destas, fez-se uso de recursos dos *softwares* TransCAD e Maptitude para poder caracterizá-las em termos espaciais e assim propor uma forma coerente de cobrança do imposto territorial urbano.

Palavras chave: Imposto Territorial Urbano, SIG, Cadastro Imobiliário.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é adaptar um cadastro imobiliário bastante simples, já existente, a uma proposta de cobrança de imposto predial, baseada em características geográficas e físicas das propriedades existentes na cidade de Araçariguama, localizada a poucos quilômetros da cidade de São Paulo. Não se possui muitas características destas propriedades, uma vez que a cidade emancipou-se recentemente e, em vista disto, apenas há pouco tempo iniciou um trabalho de cadastramento das propriedades existentes na região.

O que se tem em mãos são apenas poucas características de alguns lotes. Destes, uma parte se localiza na região central da cidade e o restante em três bairros (um dos quais próximo ao centro e os outros dois mais distantes). As características dos lotes que constam do cadastro existente são: bairro, área do lote, forma, situação (localização dentro da quadra), benfeitorias, uso, situação da construção e testada principal. Além dessas foi possível obter também a distância de cada lote até o centro da cidade (praça central), através de recursos do Sistema de Informação Geográfica. Desconhece-se, no entanto, o valor da propriedade, assim como a área construída e a topografia. Esses são itens importantes para a elaboração de uma proposta de tributação da terra urbana, através da qual se pretende, ainda que indiretamente, estimar o "valor" das propriedades.

Apesar da falta de dados, tentou-se elaborar uma proposta que fizesse uso dos dados conhecidos e que estipulasse uma escala racional de valores para o imposto sobre a propriedade urbana. Fica evidente que o que se desenvolve aqui é uma simulação do que poderia ser uma forma de tributação alternativa, mas que dependeria de dados complementares para sua implantação.

2. UMA PALAVRA SOBRE OS SIGs

Para a elaboração do trabalho foram utilizados recursos de Sistema de Informações Geográficas, devido principalmente a sua capacidade de relacionar dados alfa-numéricos a referências espaciais. Os *softwares* utilizados foram: TransCAD (no processo de digitalização e edição das características) e Maptitude (no processo de cálculo e execução dos mapas temáticos), o primeiro desenvolvido especialmente para o uso em problemas de transportes.

Uma característica geral deste tipo de *software* é que se pode trabalhar com três tipos diferentes de elementos geográficos, representados por pontos, linhas ou áreas. Estes elementos são dispostos em camadas, as quais podem ser visualizadas individualmente ou sobrepostas. Como exemplo de elementos a serem considerados, em uma cidade, uma camada de linhas pode ser usada para representar o sistema viário, uma de áreas para delimitar bairros ou regiões e uma de pontos para localizar prédios, árvores, postes etc.

Além disso, estes sistemas possibilitam a existência de várias camadas de cada tipo, sendo que num único mapa, pode-se ter tantas informações quanto desejado de uma determinada região. O *software* TransCAD também apresenta recursos para problemas de logística, modelos de geração e distribuição de viagens e muitas outras aplicações em transportes.

3. UMA PROPOSTA BASEADA NOS DADOS CONHECIDOS

Assumindo-se uma alíquota de valor X por metro quadrado que seja independente das condições e do valor da propriedade, o cálculo do imposto vai ser dado em função desta variável. A idéia desta proposta é que as características que valorizem ou desvalorizem uma propriedade sejam dadas em função de descontos ou acréscimos (em termos percentuais) ao valor de X, variações estas que serão feitas de forma acumulativa. Após a verificação de todos os itens, obter-se-á um número multiplicado por X que será o fator de cobrança para aquela propriedade. Este fator, multiplicado pela área do terreno, será o imposto a ser cobrado. Por exemplo, supondo-se que, após observar todas as características de dada propriedade, obteve-se um valor igual a 0.5X, este valor será multiplicado pela sua área e pelo valor da alíquota X para obter-se qual será o valor do imposto a ser pago.

A cada variável conhecida foram atribuídos percentuais para decréscimo ou acréscimo de acordo com as tabelas que são mostradas a seguir.

Em relação à área, é razoável supor que grandes propriedades localizadas na região central paguem mais imposto que propriedades do mesmo porte localizadas na área rural. Para levar em consideração esta diferença, foram atribuídos pesos para as áreas dos lotes de acordo com suas dimensões e com o menor caminho percorrido até a praça central.

TABELA 1 - Alíquotas a serem cobradas quanto à área do terreno.

ÁREA	ALÍQUOTAS	
	DISTÂNCIA \leq 1500m	DISTÂNCIA $>$ 1500m
menor que 1000 m ²	X	0.90X
de 1001 a 5000 m ²	1.2X	0.95X
de 5001 a 10000 m ²	1.5X	X
maior que 10000 m ²	1.8X	1.05X

O quesito uso vai ser incorporado ao item situação da construção pois entende-se que uma obra concluída represente algum tipo de edificação. No item situação da construção, portanto, o que se propõe é que as alíquotas sejam dadas de acordo com a tabela abaixo, uma vez que, na maioria dos casos, as construções sempre valorizam os terrenos.

TABELA 2 - Alíquotas a serem cobradas quanto à situação da construção.

SITUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO	ALÍQUOTA
concluída	X
outros casos	0.80X

Quanto à forma, o que se sabe é que, em geral, a forma irregular desvaloriza a propriedade e portanto a sugestão é:

TABELA 3 - Alíquotas a serem cobradas quanto à forma do lote.

FORMA	ALÍQUOTA
regular	X
irregular	0.90X

Levando-se em conta que lotes localizados em esquina beneficiam-se da infra-estrutura existente em pelo menos duas ruas, a idéia é que estas propriedades paguem um imposto um pouco mais alto que aquelas que não se beneficiam tanto desta infra-estrutura. Para estes casos, as taxas serão dadas na tabela que segue:

TABELA 4 - Alíquotas a serem cobradas quanto à situação.

SITUAÇÃO	ALÍQUOTA
esquina	1.1X
meio quadra	X
outros	0.90X

Com o objetivo de urbanizar a cidade, pode-se dar um incentivo aos proprietários que fizerem alguma benfeitoria em suas propriedades. Este incentivo pode ser dado sob forma de redução no valor do imposto, de acordo com as benfeitorias existentes. Uma sugestão é que com relação às benfeitorias, a cobrança seja feita da seguinte maneira:

TABELA 5 - Alíquotas a serem cobradas quanto às benfeitorias.

BENFEITORIAS	ALÍQUOTA
muro ou calçada	0.95X
muro e calçada	0.90X
sem muro e sem calçada	X

Uma outra característica que valoriza a propriedade é sua proximidade ao centro da cidade. Quanto mais próxima do centro, mais a propriedade se beneficia da infra-estrutura urbana, principalmente a do tipo pontual, lá localizada. Uma alternativa é:

TABELA 6 - Alíquotas quanto à distância da propriedade ao centro.

MENOR CAMINHO ATÉ O CENTRO	ALÍQUOTA
até 500m	X
de 501 a 1000m	0.95X
de 1001 a 1500m	0.90X
de 1501 a 2000m	0.85X
de 2001 a 2500m	0.80X
acima de 2500m	0.60X

Finalmente, pode-se fazer uma interação entre testada principal e distância ao centro, para que a primeira também sirva como um instrumento de cobrança. Resolveu-se fazer uso desta interação para diferenciar grandes propriedades urbanas de propriedades rurais. O processo utilizado para este item foi o seguinte:

TABELA 7 - Alíquotas quanto à testada principal.

TESTADAS	ALÍQUOTAS	
	MENOR CAMINHO ATÉ O CENTRO $\leq 1500m$	MENOR CAMINHO ATÉ O CENTRO $> 1500m$
$\leq 20 m$	X	0.70X
$> 20 e \leq 50m$	1.10X	0.80X
$> 50m$	1.30X	0.90X

4. METODOLOGIA DO TRABALHO

O processo de digitalização do mapa da cidade foi feito em uma mesa digitalizadora de 12 x 12 polegadas. Devido às pequenas dimensões desta mesa, este trabalho foi feito em várias etapas, pois o mapa original não cabia inteiro na mesa e precisou ser subdividido, para digitalização, em várias regiões menores.

O sistema viário da cidade e todas as características das propriedades que constavam do cadastro existente foram transferidas para os banco de dados do Sistema de Informações Geográficas. A primeira camada a ser construída foi uma camada de pontos representando as coordenadas principais da região em que se encontra a cidade, seguida pelo sistema viário da cidade (uma camada do tipo linha).

Posteriormente, foi feita a digitalização dos lotes em uma camada de áreas. Esta parte do trabalho foi a mais árdua, uma vez que o que se tinha em mãos eram esboços das quadras desprovidos dos valores das coordenadas (longitude e latitude), que são itens imprescindíveis em um SIG. A solução encontrada foi localizar os pontos de referência de cada quadra na tela e a partir daí digitalizar os limitantes de cada lote. Essa solução não garante precisão nenhuma nas linhas que separam os lotes, o que é importante frisar, pois a área de cada lote calculada pelo *software* não deve ser considerada para efeito de cálculo do imposto. Após este trabalho de digitalização, as áreas foram então definidas uma a uma.

A última camada a ser colocada foi a que contém os eixos das ruas da cidade (camada do tipo linha). O objetivo da inclusão desta camada foi de calcular os menores caminhos percorridos até a praça central. Estes caminhos foram determinados separadamente para cada lote.

Na etapa seguinte foram introduzidas no Sistema de Informação Geográfica as características constantes no cadastro, referentes a cada lote. Adicionou-se um campo para o valor da área da propriedade dada no cadastro, a fim de evitar controvérsias devido à possíveis erros de digitalização dos limitantes de cada propriedade.

Realizou-se, então, a transferência destes dados para o *software* Maptitude, onde a execução dos cálculos e dos mapas temáticos foi levada a cabo. Para cada característica existente foi elaborado um mapa temático, com o objetivo de visualizar e identificar os lotes pertencentes a cada classe de alíquota. A utilização do *software* Maptitude nessa fase foi

apenas devido a facilidade de intercâmbio das figuras com outros *softwares*, uma vez que a versão do TransCAD que se utilizava até então ainda não operava em ambiente *Windows*.

Conhecidos os atributos de cada lote e as alíquotas a serem a eles atribuídas em função desses atributos, pode-se introduzir um campo na base de dados do *software*, no qual serão processadas as características e calculadas as alíquotas para cada lote. Isso é feito através de uma fórmula que se introduz nesse campo, em que são utilizados operadores lógicos (do tipo *se isso, faça aquilo*) e matemáticos. Em seguida, os fatores obtidos seriam multiplicados pelas áreas das propriedades e pelo valor da alíquota X.

5. RESULTADOS

Como já mencionado no item anterior, a fim de se interpretar melhor as características dos imóveis na cidade, foram elaborados mapas temáticos a partir dos atributos extraídos do cadastro existente, relativos às propriedades que foram consideradas nesse trabalho. A título de ilustração, três desses mapas temáticos são aqui apresentados: na Figura 1 podem ser vistos os dados referentes às áreas das propriedades (referentes à Tabela 1), na Figura 2 a situação da construção das propriedades (referentes à Tabela 2) e na Figura 3 as benfeitorias dessas propriedades (referentes à Tabela 5).

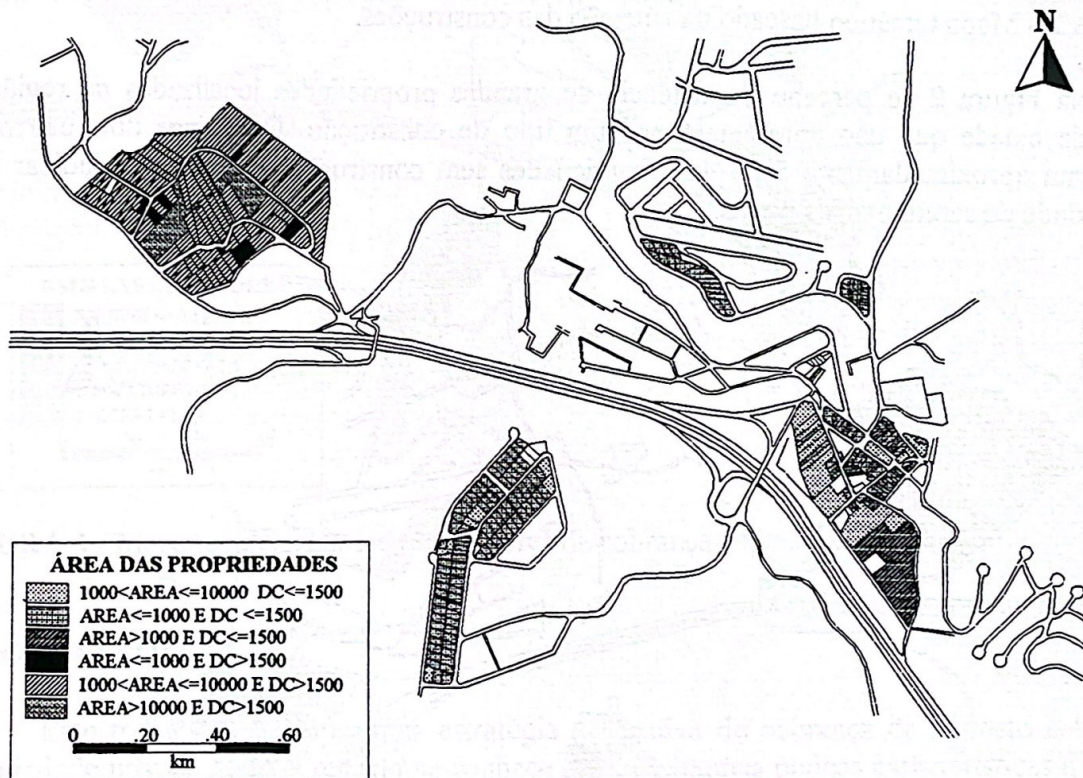


FIGURA 1 - Mapa temático baseado nas áreas das propriedades e na distância ao centro.

Observando-se a Figura 1, por exemplo, verifica-se que a região central da cidade se localiza no lado direito da figura. Nesta região, nota-se a existência de lotes de tamanhos variados (grandes, médios e pequenos). No bairro situado do lado oposto da rodovia, há uma predominância de lotes menores que 1000 m². Pode-se notar também que este bairro fica a mais de 1,5 km do centro da cidade, ficando clara a existência de um grande vazio entre ele e as demais regiões da cidade. No canto superior esquerdo, nota-se que a maioria das propriedades apresenta grandes áreas.

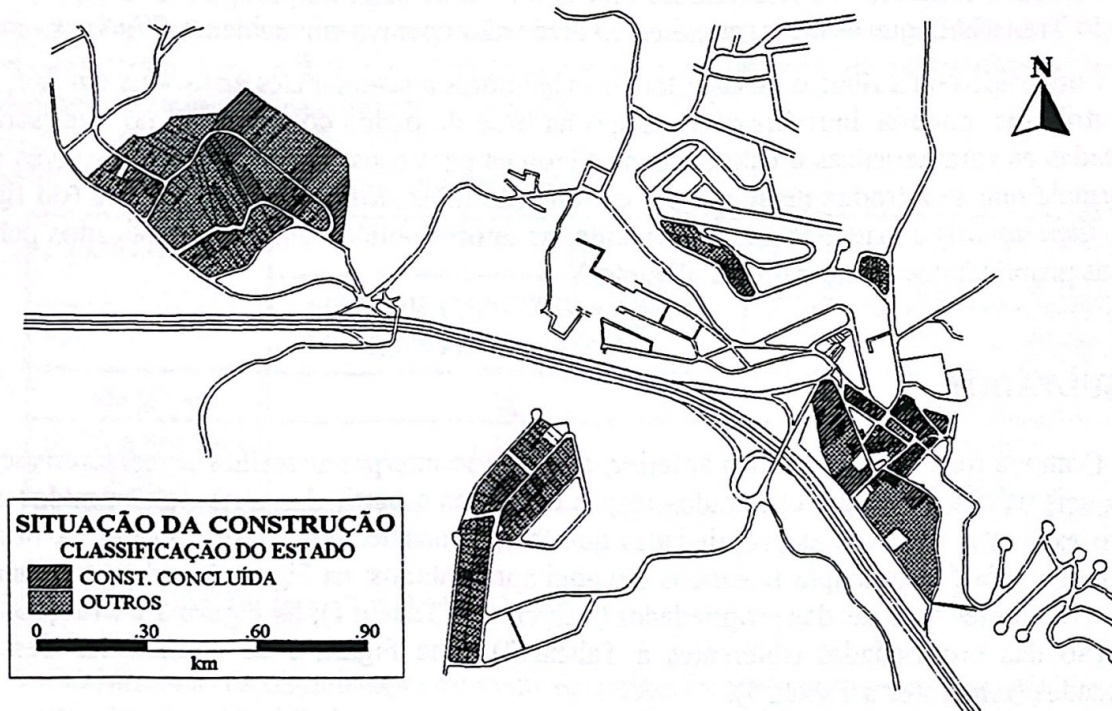


FIGURA 2 - Mapa temático baseado na situação das construções.

Na Figura 2 se percebe a existência de grandes propriedades localizadas na região central da cidade que não apresentam nenhum tipo de construção. Os outros dois bairros apresentam aproximadamente 50% das propriedades sem construção, o que pode indicar a possibilidade de serem bairros novos.

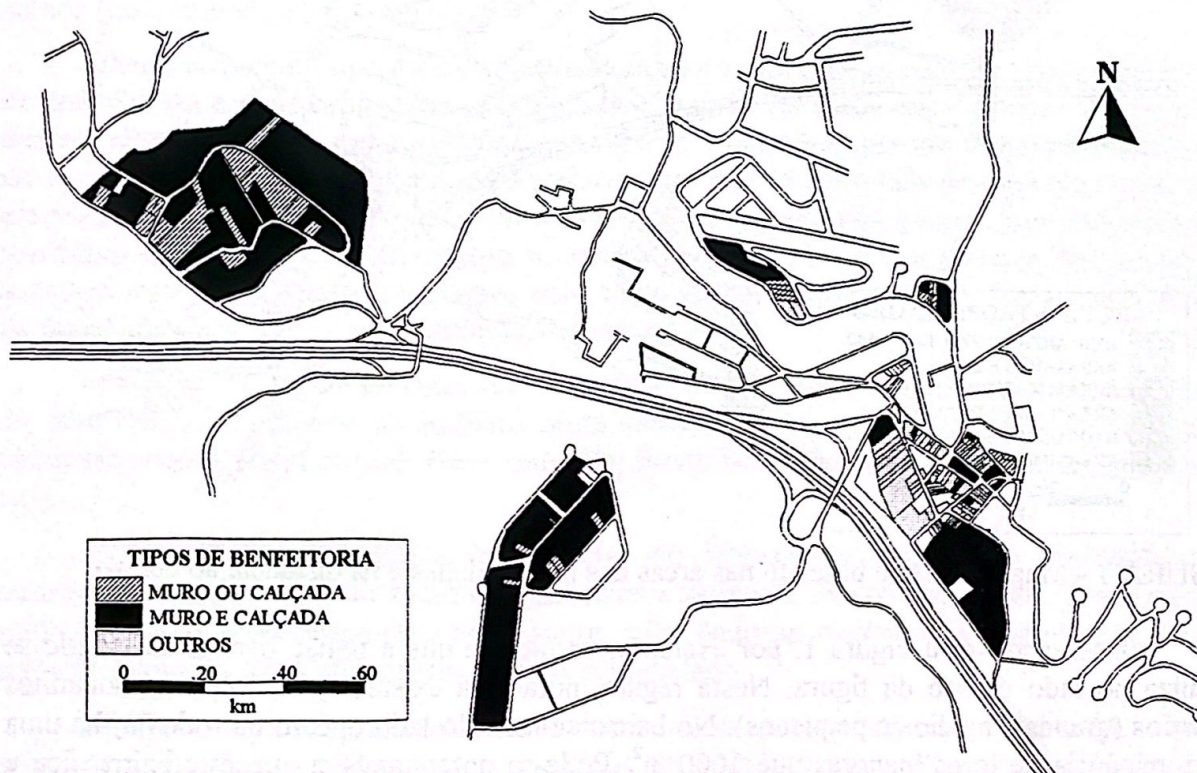


FIGURA 3 - Mapa temático baseado nas benfeitorias das propriedades.

Através da Figura 3 pode-se notar que a grande maioria das propriedades da cidade não apresenta nenhum tipo de benfeitoria. Pode-se também notar que a maioria das propriedades apresentam forma irregular.

Finalmente, na Figura 4 são apresentados os fatores de cobrança (em 5 escalas de valor). Esses fatores, obtidos pelo *software* ao identificar os atributos em cada faixa e multiplicar todas as alíquotas obtidas para cada lote, representam a combinação de todas as características conhecidas de cada propriedade. Como já foi mencionado, para se chegar ao valor do imposto a ser pago por cada lote, os fatores obtidos devem ser multiplicados pelas áreas dos terrenos e pelo valor da alíquota X. Para facilitar o trabalho da Prefeitura em quantificar o valor de tal alíquota, pode-se, em uma visão simplista, levantar o preço de pelo menos uma propriedade (de preferência mais de uma) cujos pesos sejam todos iguais a um e dividir este valor pela sua metragem. O valor obtido pode ser considerado como X.

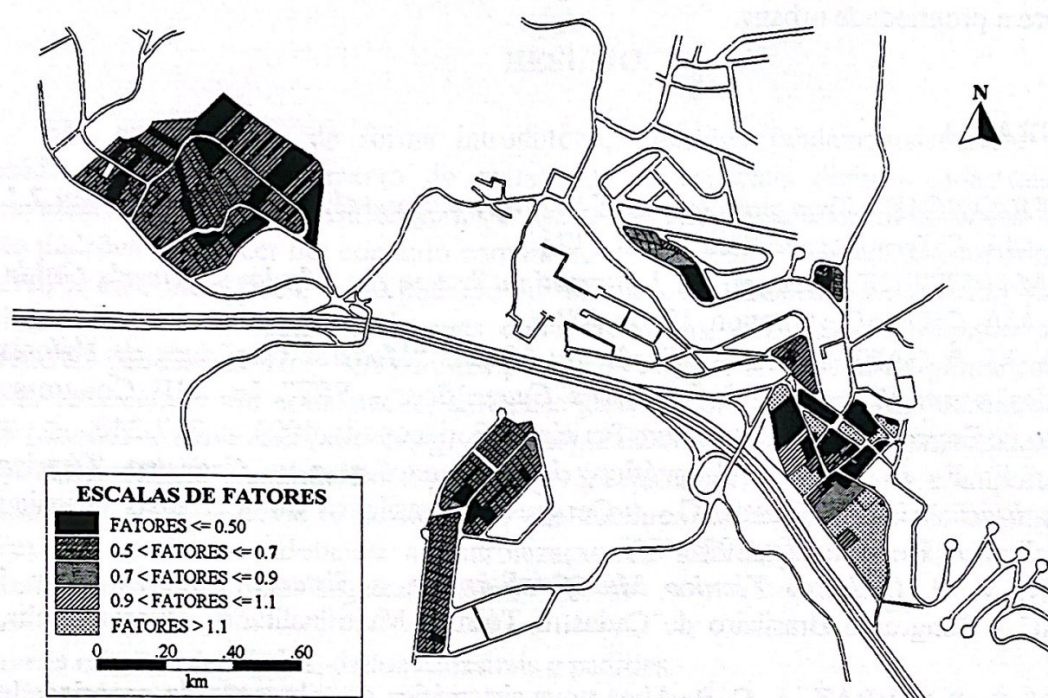


FIGURA 4 - Mapa temático baseado nos fatores de cobrança estimados.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou uma estratégia alternativa de cobrança de imposto sobre a propriedade urbana, factível quando se conhece apenas algumas poucas características dessas propriedades. Apesar de se saber que as alíquotas de imposto sobre a propriedade constituem um item difícil de ser definido quando se desconhece o valor monetário do bem, conseguiu-se propor um critério onde somente algumas características físicas e geográficas foram levadas em conta. A falta do conhecimento do preço foi suprida através do uso de uma alíquota X, que pode ser arbitrada pela Prefeitura (ou pela comunidade, direta ou indiretamente, através dos vereadores) ou estimada através do valor de mercado de propriedades que apresentem todos os pesos iguais a um.

O uso de SIG para cadastrar características da propriedade é muito interessante, uma vez que tendo-se um mapa em mãos, áreas são facilmente localizadas e dados incorretos rapidamente corrigidos. Além disso, ele dispensa o uso de extensos formulários impressos, pois todas as características importantes dos lotes podem ser resumidas até mesmo em um único mapa. Dados de planilhas podem ser importados para o módulo editor e, portanto, cidades que já possuem algum tipo de cadastro informatizado, podem aproveitar tais informações associando-as diretamente aos mapas. Além destas utilidades, dados da vizinhança das propriedades, como por exemplo, distância aos pólos de atração e infra-estrutura disponível, podem ser obtidos diretamente a partir do mapa. Uma análise de valorização da propriedade levando em consideração estes aspectos se mostra muito mais adequada e justa, principalmente quando se pensa em tributação.

A aplicação aqui apresentada serve ainda para destacar que hoje o custo de aquisição de um SIG é baixo, mesmo para pequenas prefeituras, face aos benefícios que podem advir do seu emprego, tais como uma arrecadação mais eficiente e principalmente mais justa dos impostos sobre a propriedade urbana.

7. BIBLIOGRAFIA

- CALIPER. *TRANSCAD - Transportation GIS Software - Manual Supplement Version 2.1*. Newton, MA, Caliper Corporation, 1992. 132 p.
- CALIPER. *MAPTITUDE - Geographic Information System for Windows - User's Guide*. Newton, MA, Caliper Corporation, 1995. 402 p.
- DUARTE, A. M. & GABBAY, A. *Avaliação em Massa: "Modelos Genéricos de Valores Integrados a um Sistema de Informações Geográficas - SIG"*. In: VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias - Florianópolis, 1994, p. 237-240.
- KIRCHNER, F. F. *O Sistema Geográfico de Informações e o Cadastro Técnico Multifinalitário*. In: I COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - Florianópolis, 1994.
- SCHNEIDER, V. P. *Cadastro Técnico Multifinalitário e o Sistema Tributário*. In: I COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - Florianópolis, 1994.
- SILVA, A. N. R. & FERRAZ, A. C. P. Uma nova sistemática de tributação da propriedade urbana. *Revista de Administração Municipal*. IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal, v. 40, n. 208, p.51-61, jul./set. 1993.
- SILVA, A. N. R. et al. *O cadastro dos terrenos ociosos e sua importância para uma tributação mais justa da propriedade urbana*. In: I COBRAC - Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário - Florianópolis, 1994; p. 118-126.