

A ESPACIALIZAÇÃO DE DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS EM SUPERFÍCIE COM O SUPORTE DO SENSORIAMENTO REMOTO – DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

CARLA BERNADETE MADUREIRA CRUZ¹
RAFAEL SILVA DE BARROS¹
FLAVIA LOURENÇO FERREIRA¹
ALEXANDRE JOSÉ ALMEIDA TEIXEIRA¹

¹ Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Rio de Janeiro – RJ, Brasil
cmad@igeo.ufrj.br

Abstract: Geographically positioned data in spatial position forms can be classified in local, area or surface. Thematic maps tend to classify value associated areas to definite intervals. This mechanism is usually used with social and economic variables when aggregated into determined area units as neighbours and municipalities. The spatial distribution of such data as continual surfaces is extremely relevant in ambiental studies, or in temporal- spatial analysis where the zonation have been hardly altered. The aim of this work is to present a methodology for the use of orbital images as division and distribution criteria for centroids, based on area units (neighbours and municipalities of Rio de Janeiro State) determined at specific rates by digital classification.

Keywords : Continual surfaces, Rio de Janeiro, Digital classification

1 Introdução

As formas de expressão espacial de dados geograficamente posicionados podem ser classificadas em pontual, área ou superfície. Para cada tipo de expressão têm-se técnicas de análise espacial específicas, que buscam a otimização da compreensão dos relacionamentos e da dependência espacial das variáveis em estudo.

Mapas temáticos comuns, como os coropléticos, classificam áreas associadas a valores de um dado parâmetro em intervalos definidos a partir de alguma consideração estatística. É o que geralmente acontece com variáveis sócio-econômicas, cujo procedimento de coleta em campo considera o uso de técnicas específicas para amostragem e o agrupamento de dados em unidades de área pré-estabelecidas, como é o caso dos setores censitários, bairros, municípios. Tais unidades são hierárquicas, e como tal, vão sendo agregadas em unidades maiores, dependendo da escala de gestão mais adequada, conforme o exemplo apresentado na figura 1.

O principal problema deste tipo de mapeamento é a uniformização obrigatória da unidade de área utilizada, ou seja, o valor associado à área é homoganeamente distribuído pela mesma, o que pode vir a gerar cenários muito distantes da realidade (vide figura 2).

Em contra-partida, dados de origem física, como solos, temperatura, pluviosidade, dentre outros, são normalmente coletados de forma pontual e posteriormente interpolados para superfície, dado sua natureza contínua. Neste caso, vários modelos são analisados de modo a se alcançar uma maior proximidade com o fenômeno real. Os Sistemas de Informações Geográficas – SIG - apresentam, normalmente, um conjunto de funções para modelos numéricos do terreno

que viabilizam a geração de grades regulares ou triangulares através da aplicação de modelos matemáticos determinísticos ou estocásticos, como é o caso da Krigagem, presente no sistema SPRING 3.4.

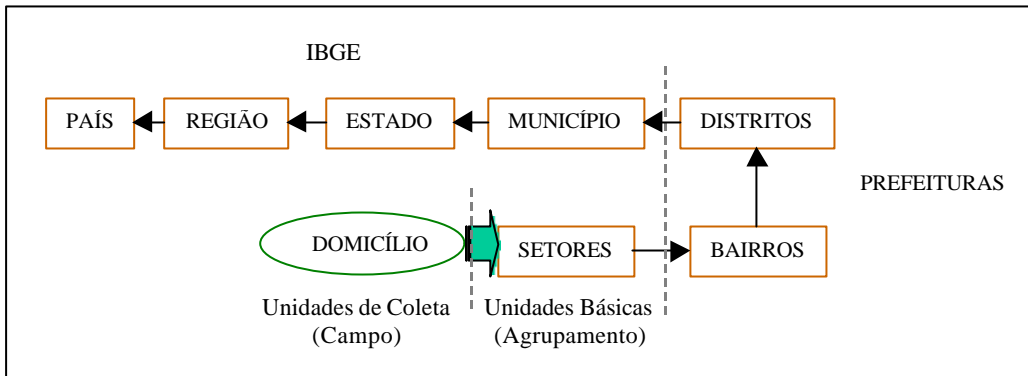


Figura 1: Unidades de Gestão Político-administrativas

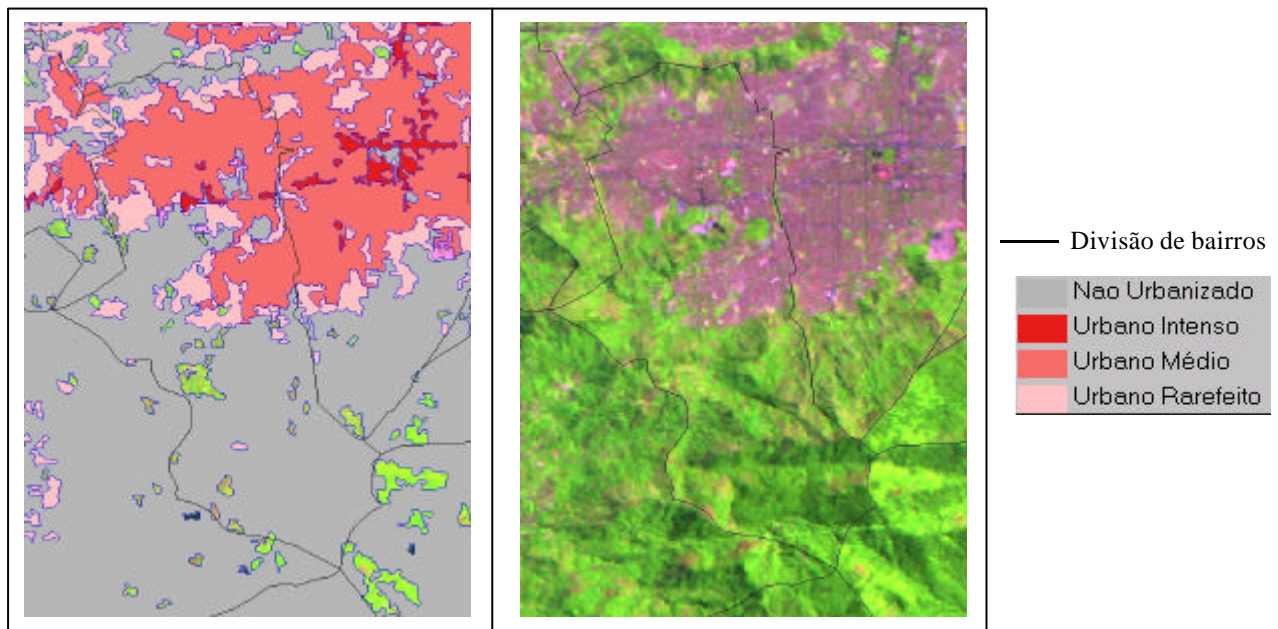


Figura 2: Imagem com divisão de bairros – zoom mostrando a heterogeneidade da área

Várias iniciativas começam a surgir no intuito de se aplicar tais modelos sobre dados sócio-econômicos, principalmente na área de saúde. Como nestes casos os dados são referenciados à unidades de área (setores, bairros, municípios), faz-se necessária a sua conversão preliminar para pontos, normalmente através da geração automática dos centróides de cada área, localizados de forma arbitrária no centro geométrico do polígono.

A possibilidade de se espacializar tais dados como superfícies contínuas é extremamente relevante em estudos que considerem o manejo de diferentes unidades de área, como é o caso das análises ambientais, nas quais tem-se a necessidade de compatibilização entre unidades físicas e sócio-econômicas (por exemplo, bacias hidrográficas e municípios). Ou ainda, em análises espaço-temporais, para os casos em que o zoneamento tenha sido por demais alterado, inviabilizando a comparação da evolução das unidades de área.

Outra consideração importante neste trabalho é a possibilidade de se dividir o dado de uma unidade de área em mais de um centróide, otimizando ao máximo as informações obtidas sobre as heterogeneidades da área e permitindo ainda, uma melhor uniformidade na distribuição dos pontos amostrais na área de estudo, muitas vezes dividida em áreas de variados tamanhos, como é o caso dos bairros do município do Rio de Janeiro.

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta metodológica para uso de imagens orbitais como critério norteador na divisão e distribuição de centróides a partir de um conjunto de unidades de área, no caso os bairros do município do Rio de Janeiro (figura 3), considerando pesos específicos para diferentes tipos de ocupação definidos através de classificação digital. Buscar-se-á a máxima automatização para o processo com o suporte de técnicas de geoprocessamento, utilizando-se os sistemas de informações geográficas IDRISI e SPRING.

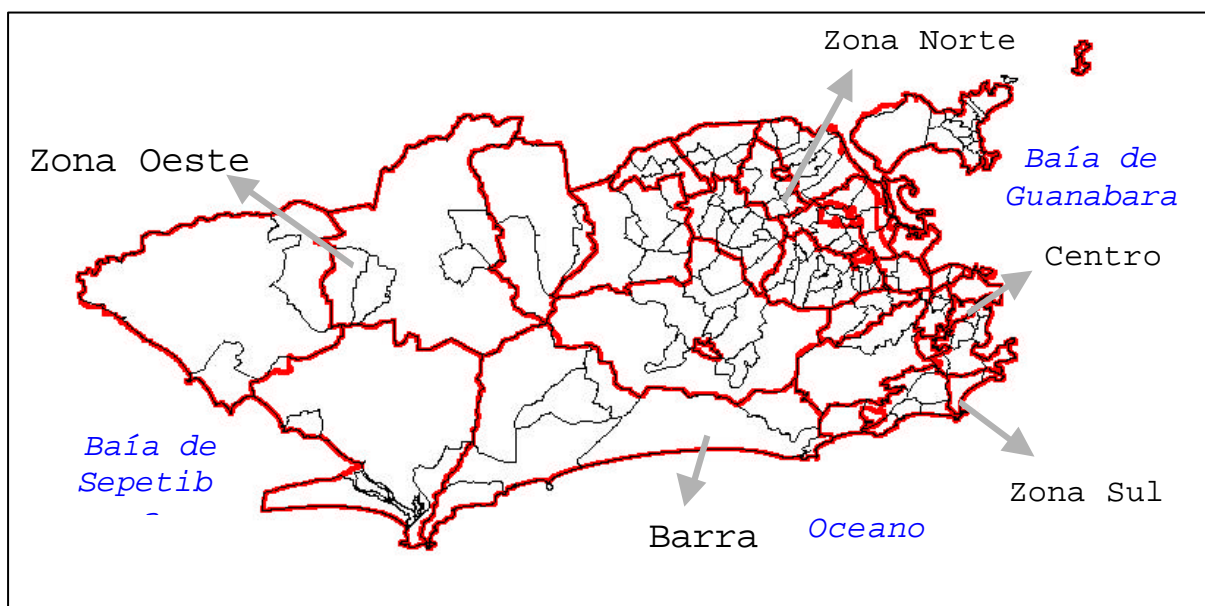


Figura 3: Divisão Administrativa do Rio de Janeiro

2 Metodologia

Os dados utilizados dizem respeito aos totais populacionais por bairro, levantados na última contagem populacional do IBGE (1996), enquanto a imagem de satélite pertence ao LANDSAT 5 TM, obtida em 21 de março de 1999. Como os dados do Censo 2000 se encontram em fase de levantamento e análise, não foi possível utilizá-los neste trabalho.

O trabalho se inicia com o processamento digital da imagem LANDSAT, utilizando-se as bandas 3, 4 e 5, composição adequada à classificação quanto ao uso da terra. O georreferenciamento foi realizado a partir de pontos de controle obtidos sobre cartas 1:50.000 que recobrem a área, obtendo-se um erro médio quadrático (RMS) de 24m no processo. Para a classificação digital, optou-se pela aplicação preliminar do modelo de segmentação do SPRING, cujo processo, divide a imagem em regiões, entendidas como o conjunto de pixels contíguos que se espalham bidimensionalmente e que apresentam uniformidade. Para similaridade utilizou-se o valor 10, o mesmo adotado para o tamanho das áreas mínimas em pixels.

Neste trabalho foi utilizado um classificador por região supervisionado que pressupõe a identificação das diferentes classes temáticas existentes na imagem, através da indicação de áreas

de treinamento. O algoritmo utilizado para comparar as regiões da imagem com as diferentes classes, é a distância de Battacharya. Para cada uma das classes de ocupação foram considerados pesos que possibilitem uma maior aproximação com a concentração populacional encontrada na área. Neste caso, áreas de ocupação intensa, por se caracterizarem por uma ocupação verticalizada, recebem um peso maior que as outras duas. A tabela de pesos é apresentada a seguir:

Tabela 1: Pesos por classe de ocupação

Tipo de ocupação	Peso
Urbano Intenso	5
Urbano Médio	3
Urbano Rarefeito	1

Através do SIG, efetuou-se o entrecruzamento da base de unidades político-administrativas (bairros) com a imagem classificada, dando origem a um novo zoneamento para a área, cujas novas unidades pertencem integralmente a um dado bairro e serão consideradas a partir deste momento como referência geográfica para o banco de dados a ser gerado.

Para cada uma destas áreas homogêneas ocupadas, geram-se agora centróides de forma automatizada, cujo posicionamento no centro geométrico do polígono passa a atender às necessidades levantadas.

São calculados e definidos alguns parâmetros por área, que deverão constar do banco de dados:

Para os bairros:	Para as novas áreas de ocupação:
área total em m ²	área em m ²
área total ocupada	área relativa ao total de áreas ocupadas no bairro (%)
variável a ser espacializada: população	peso
	tipo de ocupação
	bairro a que pertence
	população estimada

A população estimada é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$\text{População_estimada} = (\text{População} \times \text{Área_relativa} \times \text{Peso}) / \text{S} (\text{Área_relativa} \times \text{Peso})$$

Após a redistribuição do atributo População para o novo conjunto de centróides, aplicou-se o modelo de interpolação para conversão da amostragem pontual em uma superfície gerada por grade regular através da Krigeagem.

3 Considerações Finais

Este trabalho se encontra em fase de desenvolvimento e os resultados ainda não são conclusivos. Pretende-se comparar o resultado final da interpolação com o apresentado por mapas coropléticos convencionais e levantar o potencial e a aplicabilidade deste tipo de abordagem frente às diferentes situações já abordadas. Espera-se, desta forma, oferecer uma colaboração metodológica ancorada no uso de imagens orbitais e de sistemas de informações geográficas.

4 Bibliografia

Anselin, L. *Space Stat User's Guide*, 1995.

Bailey, T. e Gatrell, A. *Interactive Spatial Data Analysis*, Longman Group Limited, England, 1995.

Bussab, W. O. *Análise de Variância e de Regressão. Série Métodos Quantitativos. Ed. Atual*, 1988.

Câmara, G. et al. *Análise Espacial de Dados Geográficos, notas de aula*, 2000.

SPRING, Help on Line, 2000.