

# CARACTERIZAÇÃO DOS ÓBITOS NA CIDADE DE SÃO CARLOS (SP), UTILIZANDO TÉCNICAS EXPLORATÓRIAS ESTATÍSTICAS MULTIVARIADAS E GEOPROCESSAMENTO

Guilherme Moraes FERRAUDO<sup>1</sup>  
Franciso LOUZADA-NETO<sup>1</sup>  
Elisete Silva PEDRAZZANI<sup>2</sup>  
Antonio Sergio FERRAUDO<sup>3</sup>  
Maria de Lourdes OLIVI<sup>2</sup>  
Lael Almeida de OLIVEIRA<sup>1</sup>

- RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo a classificação e ordenação dos setores fiscais em grupos, segundo as taxas de óbitos (causas básicas de óbitos - CID10, 1980) da cidade de São Carlos (SP), no ano de 2003, utilizando procedimentos estatísticos exploratórios multivariados: análise de agrupamento por método hierárquico e análise de componentes principais cujos resultados foram visualizados em mapas temáticos criados por técnicas de geoprocessamento. Os procedimentos estatísticos exploratórios multivariados discriminaram um grupo contendo maior taxa de mortalidade, composto de sete setores fiscais localizados na região central de São Carlos (SP), onde os óbitos ocorreram principalmente por causas relacionadas ao aparelho circulatório, ao aparelho respiratório, a tumores e a sintomas anormais. Nesse grupo, indivíduos do sexo feminino e idosos (idade superior a 66 anos) foram predominantes entre os que vieram a óbito. O trabalho conjunto entre os procedimentos estatísticos exploratórios multivariados e o geoprocessamento mostra ser útil na organização e resumo das informações provenientes de óbitos confirmando a eficiência destas abordagens em saúde pública.
- PALAVRAS-CHAVE: Análise multivariada; risco espacial; mortalidade; geoprocessamento.

## 1 Introdução

Em uma comunidade, a classificação em grupos de indivíduos com similaridades, segundo causas básicas de óbitos, vem possibilitar uma intervenção preventiva com a finalidade de evitar danos ou diminuir os seus efeitos já instalados.

A saúde coletiva é um dos principais itens para a mensuração do nível de vida. Essa avaliação pode ser efetuada de forma indireta quantificando os óbitos que proporcionam

---

<sup>1</sup> Departamento. de Estatística, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Caixa Postal 676, CEP: 13.565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: *dfn@ufscar.br* / *guilherme.ferraudo@canavialis.com.br*

<sup>2</sup> Departamento. de Enfermagem, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Caixa Postal 676, CEP: 13.565-905, São Carlos, SP, Brasil. E-mail: *espedra@terra.com.br*

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Exatas, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista - UNESP, 14870-000, Jaboticabal, SP, Brasil. E-mail: *ferraudo@fcav.unesp.br*

coeficientes e índices de mortalidade utilizados na construção de modelos que permitam compreender a realidade espacial e temporal da saúde em um município, o que permite programas de melhoria.

Nogueira (2004), no estudo “mortalidade por três grandes grupos de causa no Brasil”, aponta as constatações mais salientes no estudo para as políticas públicas, dentre as quais, destacamos:

- 1) As taxas de mortalidade no grupo de menores de 5 anos são expressivas, e nelas preponderam causas típicas de países em desenvolvimento e que seriam evitáveis pelo uso de técnicas adequadas de cuidado com a criança e com a mãe e por melhorias das condições de vida das famílias.
- 2) O sexo masculino apresenta, em qualquer faixa etária, a taxa de mortalidade mais elevada e, justamente por isso, goza de menor esperança de vida ao nascer, em comparação ao sexo feminino.
- 3) Na faixa etária de 15 a 59 anos, em termos proporcionais, a mortalidade masculina é fortemente influenciada pela violência e por doenças do aparelho circulatório, ao passo que a mortalidade da mulher é fortemente afetada pelas neoplasias.

Laurenti (2000) apresenta em ordem decrescente os dez principais grupos de causas de morte para o Brasil, em 2000: doenças do aparelho circulatório (27,5%), neoplasias (12,7%), causas externas (12,5%), doenças do aparelho circulatório (9,3%), doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (5%), doenças infecciosas e parasitárias (4,7%), doenças do aparelho digestivo (4,5%), algumas afecções do período perinatal (3,9%), doenças do sistema nervoso (1,2%) e más formações congênicas (1,0%).

Lima-Costa, Peixoto e Giatti (2004) afirmam que o perfil da mortalidade aproxima-se do observado em países desenvolvidos, com predomínio das doenças cardiovasculares e das neoplasias como primeira e segunda causa de óbito. Porém, persistem algumas doenças infecciosas e parasitárias, além de se observar o surgimento de novas epidemias como a aids, ou/e o ressurgimento de outras, como a dengue e as leishmanioses em áreas urbanas.

Pensar na análise da ocorrência dos eventos vitais associada a outras variáveis, como, por exemplo, o espaço, contribui para a amplitude de informações, possibilitando a obtenção de uma visão mais clara dos problemas de saúde mais relevantes, para que se possa ter uma representação adequada das prioridades de saúde de uma dada região.

Dessa forma, pessoa, lugar e tempo constituem a tríade básica da produção e interpretação dos constructos epidemiológicos, podendo ser escrita como pessoas em lugares/tempo, evidenciando o papel fundamental do espaço (físico e histórico) na ocorrência de eventos em saúde. (Ayres JR, 2000)

O georreferenciamento de um atributo nada mais é do que a sua informação geográfica em termos de posicionamento na superfície terrestre. Dessa forma, ao fazermos essa referência geográfica sobre os elementos do processo saúde-doença (pessoas, serviços de saúde, agentes condicionantes), ultrapassamos a fronteira do corpo biológico e alcançamos uma dimensão mais próxima do que seria um corpo sócio-espacial, já que a doença passaria a habitar não só as pessoas, mas todo o território que, como já discutido anteriormente, é um constitutivo desse processo (Moreira *et al.*, 2007).

Afirmam ainda que a “espacialização da população” e, conseqüentemente, de suas condições de vida e saúde, possibilitam ampliar a compreensão da distribuição das

iniquidades em saúde. O padrão de ocupação e uso desse território, antes de ser apenas uma questão geográfica, reflete os complexos processos históricos e sociais presentes nas coletividades humanas. A marginalização da pobreza e a centralização da riqueza, tanto em aspectos sociais quanto em aspectos de saúde bucal, além de representarem uma diferença na posição geográfica, representam também uma diferença na posição social.

Moreira *et al.* (2007), em seu “ensaio reflexivo” sobre a epidemiologia georreferenciada, a expressão espacial dos eventos de saúde-doença bucal e dos atores envolvidos, afirmam que as diferentes formas de inserção social refletem não apenas a desigual distribuição territorial, mas diferentes perfis epidemiológicos. (Czeresnia e Ribeiro, 2000)

Hino *et al.* (2006), estudando a aplicabilidade do geoprocessamento à área da saúde, por meio da distribuição espacial da tuberculose, afirmam que o uso do SIG, pela sua capacidade integradora, permitiu associar informações do banco de dados *Epi-tb* com o espaço, constituindo-se em instrumento poderoso. Isso porque, é possível a elaboração de mapas onde pode ser visualizado o local de residência dos casos de tuberculose, o que contribui sobremaneira para o avanço das análises espaciais.

Lapa *et al.* (2006), desenvolvendo seus estudos aplicados ao caso da hanseníase, afirmam que o uso da técnica da distribuição espacial nessa área permitiu identificar que o problema não se dá de forma homogênea. Do mesmo modo, foi possível observar diferenças entre subáreas, relativas aos focos da doença, que podem orientar estratégias e ações para seu controle.

A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece ótimos resultados aos pesquisadores. Possibilita a aplicação de novos métodos para o manejo de sua informação espacial e torna-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente, dando margem à integração de informações diversas, as quais poderão proporcionar visão mais abrangente da situação no espaço. No entanto, a avaliação do pesquisador é imprescindível, pois não há mecanismo automático para a interpretação dos resultados construídos. (Hino *et al.*, 2006)

Barcellos *et al.* (2005), estudando a distribuição espacial da dengue, afirmam que com a utilização do SIG é possível identificar mais precisamente as áreas de risco, desde que haja uma atualização permanente das bases de dados de casos notificados como suspeitos da dengue, bem como da presença do vetor. Assim, será possível adotar medidas de prevenção imediatas na área de influência dos casos.

No que concerne à difusão espacial e temporal da doença, as informações, sendo localizáveis, fornecem elementos para construir a cadeia explicativa dos problemas do território e aumentam o poder de orientar ações intersetoriais específicas, o que cria subsídios para tomada de decisões.

Em suas considerações finais, Moreira *et al.* (2007) afirmam que a localização geográfica dos diferentes componentes do processo saúde-doença permite o planejamento de ações de promoção, controle e reabilitação o mais próximo possível das áreas atingidas. Isso obedece aos princípios do SUS: descentralização e territorialização dos cuidados com a saúde.

O presente estudo tem por objetivo a classificação e ordenação dos setores fiscais, segundo as taxas de óbitos (causas básicas de óbitos - CID10, 1980) da cidade de São Carlos (SP), no ano de 2003, por meio de procedimentos estatísticos exploratórios multivariados: análise de agrupamento por método hierárquico e análise de componentes principais e por técnicas de geoprocessamento.

## 2 Materiais e métodos

O estudo foi realizado a partir de uma planilha com 731 registros contendo todas as informações que foram utilizadas no processamento das análises exploratórias, bem como na construção do banco de dados geográficos. Neste estudo, a população considerada de São Carlos (SP) foi de 181.155 pessoas (IBGE, 2000). Dentre os setores fiscais, 16 foram considerados, sendo alguns excluídos por deficiência nos mapas e falta de informações cadastrais. Cada registro contém as seguintes informações: sexo, estado civil, etnia, ocupação, idade, setor fiscal e a causa básica de óbito. Sabemos que é imprescindível ter qualidade e confiabilidade na informação a ser estudada para justificar os resultados, por isso, neste estudo, optou-se por utilizar as informações do setor fiscal mesmo sabendo que a sua divisão é muito arbitrária e meramente organizativa. Nos próximos itens deste artigo, “Discussão e Resultados” e “Conclusões”, apresentaremos as informações do setor fiscal juntamente com os bairros mais relevantes que compõem cada setor, com o objetivo de facilitar a interpretação das pessoas envolvidas com os resultados. Tais pessoas, na maioria das vezes, sabem identificar o espaço através dos bairros e não através dos setores fiscais.

O número de habitantes em cada setor fiscal considerado foi: S1, 6757; S2, 3020; S3, 5579; S4, 13391; S5, 6722; S7, 12700; S8, 21326; S9, 5319; S10, 19954; S11, 3299; S12, 9798; S13, 4093; S14, 7540; S15, 12742; S16, 8450 e S20, 16546.

As informações referentes à causa básica de óbito são assim descritas: doenças do aparelho circulatório (AP\_CIRC), neoplasias e tumores (TUMORES), lesões, envenenamentos e algumas outras conseqüências de causas externas (LE\_ENV\_CEXT), doenças do aparelho respiratório (AP\_RESP), algumas doenças infecciosas e parasitárias (INFEC\_PARASIT), doenças do aparelho digestivo (AP\_DIGEST), doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (END\_NUT\_MET), sintomas e sinais e achados anormais (SIN\_ANORMAIS), algumas afecções originadas no período perinatal (PERINATAL), demais causas definidas-transtornos mentais e comportamentais (MENT\_COMPOR), doenças do Sistema Nervoso (SIST\_NERV), doenças do aparelho geniturinário (AP\_GENITURI), doenças da pele e tecidos subcutâneos (PELE\_SUBCUT), doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo (OSTEO\_CONJ), e malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas (MALFORMAÇOES).

Os mapas são poderosas ferramentas que permitem avaliar visualmente as distribuições espaciais e temporais estudadas, bem como estabelecer possíveis correlações e associações ambientais das informações cadastradas. Contagens em populações devem ser padronizadas segundo o tamanho da população referente a cada área. Assim, as comparações entre diferentes contagens de alguma causa básica de óbito em populações de estudo, no espaço ou no tempo, devem ser padronizadas para gerar taxas que eliminem o efeito do tamanho da população. O mais comum é a padronização das contagens considerando as diferenças em tamanho, estrutura etária e por sexo das populações de risco de cada área. A padronização pode ser por área, por tempo de exposição ou outras características (Assunção, 2001).

A taxa de óbito (TO) foi calculada segundo a fórmula,  $TO_{ij} = \frac{r_{ij}}{n_j} (10000)$ , onde:  $i = 1, \dots, 15$  (15 causas básicas de óbito);  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16$  e 20 (16 setores fiscais);  $r_{ij}$  é o número de óbitos referente à *i-ésima* causa básica dentro

do *j-ésimo* setor fiscal e  $n_j$  é o tamanho da população no *j-ésimo* setor fiscal. Os dados foram analisados preservando a estrutura multivariada neles contida utilizando as abordagens conhecidas por análises de agrupamento por método hierárquico e componentes principais sendo uma complemento da outra o que permite melhor discussão dos resultados. A análise multivariada refere-se a todos os métodos estatísticos que simultaneamente analisam múltiplas medidas dependentes entre si medidas sobre cada indivíduo ou objeto sob investigação. Na posse de uma enorme quantidade de informações, a questão principal que surge é naturalmente como interpretá-las e, obedecendo a natureza multivariada, como extrair informação relevante. A análise de agrupamento por método hierárquico é aplicada quando não se tem nenhuma informação a priori e o objetivo é agrupar objetos ou indivíduos semelhantes segundo algum critério (Sneath e Sokal, 1973). Para medir a semelhança entre os registros, utilizou-se a distância euclidiana e como estratégia de agrupamento o método de Ward. A análise de componentes principais busca reduzir o conjunto original de variáveis em um conjunto menor, preservando as informações relevantes expressas nos autovalores da matriz de covariância, que geram, através de combinações lineares das variáveis originais, os autovetores que são os componentes principais. É medida a importância de cada variável em um componente principal bem como a quantidade da variabilidade original retida em cada componente. Quando os dois primeiros componentes principais retêm quantidade relevante do conjunto das variáveis originais, cada unidade experimental, que era definida por um conjunto contendo inúmeras variáveis, passa a ser representada pelas duas novas variáveis latentes, denominadas de componentes principais (Hair *et al.*, 2005).

A geração de mapas temáticos dos óbitos por meio das técnicas de geoprocessamento permite ainda que se avaliem, durante o processo, as particularidades espaciais de cada variável ou de todas em conjunto, que permitirão caracterizar a precisão do mapa temático final do risco. Assim, mapas temáticos serão gerados mostrando no espaço os resultados das análises multivariadas obtidos. Os mapas temáticos serão gerados pelo MapInfo (MapInfo Corporation, 2003) versão 7.5. Todas as análises estatísticas foram processadas no software Statistica (Statsoft Incorporation, 2004), versão 7.0.

### 3 Resultados e discussão

A taxa de óbito mostra uma ligeira sobreposição para o sexo masculino, que foi de 21/10.000 habitantes e de 19/10.000 habitantes para o feminino, considerando a população total de São Carlos (SP) em 181.155 pessoas (IBGE, 2000).

A distribuição da taxa de óbito, segundo estado civil, encontrada nesse estudo, aponta que o casado representa 16/10.000 habitantes, o viúvo 13/10.000 habitantes, o solteiro 6/10.000 habitantes e o divorciado 3/10.000 habitantes.

A etnia de maior taxa de óbito foi a branca (35/10.000 habitantes), seguida da parda (3/10.000 habitantes), da preta (1/10.000 habitantes) e, por fim, da amarela (0,3/10.000 habitantes). Vale ressaltar a dificuldade existente na classificação desse quesito, pela própria pessoa ou ainda por terceiros, quando do preenchimento da Declaração de Óbito.

A ocupação que apresentou a maior taxa de óbito foi a de aposentado (15/10.000 habitantes), seguido da “do lar” (12/10.000 habitantes). Para as demais ocupações as taxas

de óbitos variaram entre 0,3/10.000 habitantes para Médio Superior e 3/10.000 habitantes para Médio Inferior (Pastore, 1979).

A Figura 1 contém os valores das taxas de óbitos/10000 habitantes das causas básicas de óbitos. Destaca-se o grupo das Doenças do aparelho circulatório (12/10.000 habitantes), seguido dos grupos das Neoplasias e Tumores (6/10.000 habitantes), Sintomas e sinais e achados anormais (6/10.000 habitantes) e das Doenças do aparelho respiratório (5/10.000 habitantes).

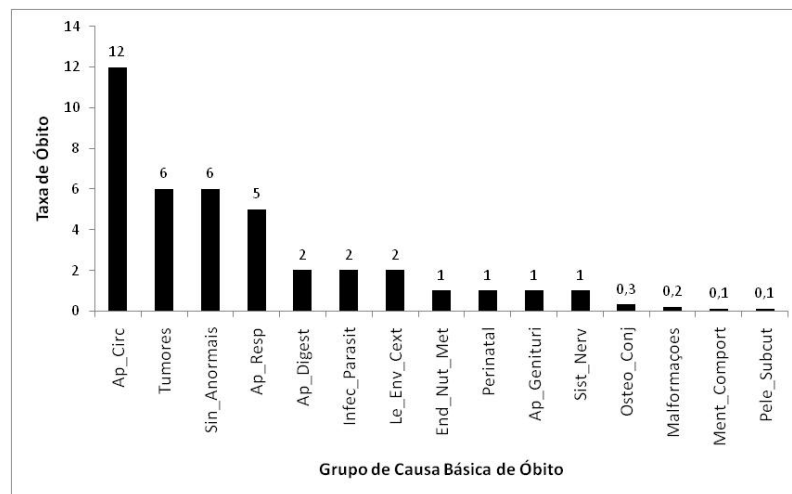


Figura 1 - Taxas de óbitos/10.000 habitantes das causas básicas de óbitos em São Carlos (SP).

A faixa etária com menor taxa de óbito foi de 0-9 anos. Ressalte-se que os registros referentes aos menores de 1 ano foram desconsiderados do atual estudo devido à baixa confiabilidade dos mesmos. A seu turno, constatou-se que a maior concentração de óbitos está na faixa igual ou superior a 66 anos (25/10.000 habitantes). A média na idade dos óbitos registrados corresponde a 65 anos, com desvio padrão de 22,5 anos e valores mínimo e máximo de 0 e 97 anos, respectivamente.

Segundo dados do IBGE, 2000, a expectativa de vida do brasileiro, em 2005, foi de 71,9 anos; o que mostra que o município em estudo apresenta uma taxa bem próxima da realidade nacional. Segundo o demógrafo Juarez de Castro Oliveira, uma das explicações da tendência de envelhecimento populacional é o aumento da expectativa de vida, devido à redução da Mortalidade Infantil e também da melhoria de acesso e tecnologia no setor saúde (Folha de São Paulo, 2006).

Os setores fiscais com destaque quanto às taxas de óbito estão assim descritos segundo ordem de importância: S2 (98/10.000 habitantes), S1 (90/10.000 habitantes), S14 (76/10.000 habitantes), S3 (73/10.000 habitantes), S7 (69/10.000 habitantes), S9 (66/10.000 habitantes), S4 (56/10.000 habitantes), S10 (41/10.000 habitantes), S12 (39/10.000 habitantes), S8 (37/10.000 habitantes), S15 (35/10.000 habitantes), S16 (31/10.000 habitantes), S20 (24/10.000 habitantes), S13 (22/10.000 habitantes) e S11 (15/10.000 habitantes). Observa-se que a maior taxa (98/10.000 hab.) foi verificada no setor 2 (Centro, N Res Silvio Villari, Jd S Carlos, Jd Macarengo, Prq Sta Mônica e VI

Luftala), seguido do setor 1 (90/10.000 hab.) (VI Monteiro, Centro, Jd S Carlos, Jd Ricetti, Centreville, VI Arnaldo e Jd Cardinalli). A menor taxa (15/10.000 hab.) foi verificada no setor 11 (Prq Sta Martha, Jd Sta Paula e Jd Centenário).

Abaixo estão descritos os resultados considerados importantes na caracterização dos óbitos:

- as causas básicas de óbitos que mais se destacaram foram: aparelho circulatório; tumores e neoplasias; aparelho respiratório; sintomas e achados anormais;
- para as ocupações, nota-se uma maior taxa de aposentados (15/10.000 habitantes) e ocupação do lar (12/10.000 habitantes), ou seja, quando vieram a óbito, já não pertenciam ao mercado de trabalho;
- os estados civis casados (16/10.000 habitantes) e viúvos (13/10.000 habitantes) se destacaram dos demais;
- a etnia branca (35/10.000 habitantes) se destaca em relação às demais;
- o número de mortes do sexo masculino (21/10.000 habitantes) foi superior ao sexo feminino (19/10.000 habitantes);
- a idade média das pessoas que vieram a óbito é de 65 anos.

Os setores fiscais que apresentaram as maiores taxas de óbitos foram: S1, S2, S3, S4, S7, S9 e S14.

No dendrograma resultante da análise de agrupamento contido na Figura 2a vê-se uma divisão das causas básicas de óbitos em dois grupos assim descritos: GRUPO 1\_CB contendo as causas básicas AP\_CIRC, TUMORES, AP\_RESP e SIN\_ANORMAIS e GRUPO 2\_CB contendo as causas básicas LE\_ENV\_CEXT, INFEC\_PARASIT, AP\_DIGEST, SIST\_NERV, END\_NUT\_MET, AP\_GENITURI, PERINATAL, MENT\_COMPOR, PELE\_SUBCUT, MALFORMAÇÕES e OSTEO\_CONJ.

O grupo GRUPO 1\_CB contém as causas básicas de óbito mais relevantes (taxas de óbito superior a 5/10.000 habitantes) enquanto que o GRUPO 2\_CB contém as menores taxas de óbito (inferior a 2,5/10.000 habitantes).

A partir das informações dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, a população urbana de São Carlos não está distribuída uniformemente pois há uma concentração de crianças e adolescentes nas áreas periféricas da cidade e uma concentração de idosos na região central (IBGE, 2000). Isso corrobora os resultados acima descritos, no que se refere à distribuição das causas nos setores fiscais, com concentração de óbitos na região central relacionados aos idosos.

Uma divisão, também em dois grupos, dos setores fiscais se vê no dendrograma contido na Figura 2b, assim descritos: GRUPO 1\_SF contendo os setores fiscais S1, S2, S3, S7 e S14 e GRUPO 2\_SF contendo os setores fiscais S4, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S15, S16 e S20. O grupo GRUPO 1\_SF agregou os setores fiscais com maiores valores da taxa de óbito (superiores a 69/10.000 habitantes) enquanto que o grupo GRUPO 2\_SF agregou os setores fiscais com menores taxas de óbito. Este grupo apresenta ainda uma nítida subdivisão que pode ser considerada relevante na tomada de decisões pelos gestores da saúde: SG1 contendo os setores fiscais S4, S9, S10 e S15 com taxas de óbito entre 35 e 66/10.000 habitantes, SG2 contendo os setores fiscais S8, S12 e S16 com taxas de óbito entre 30 e 39/10.000 habitantes e SG3 contendo os setores fiscais S11, S13 e S20 com taxas de óbito entre 15 e 24/10.000 habitantes.

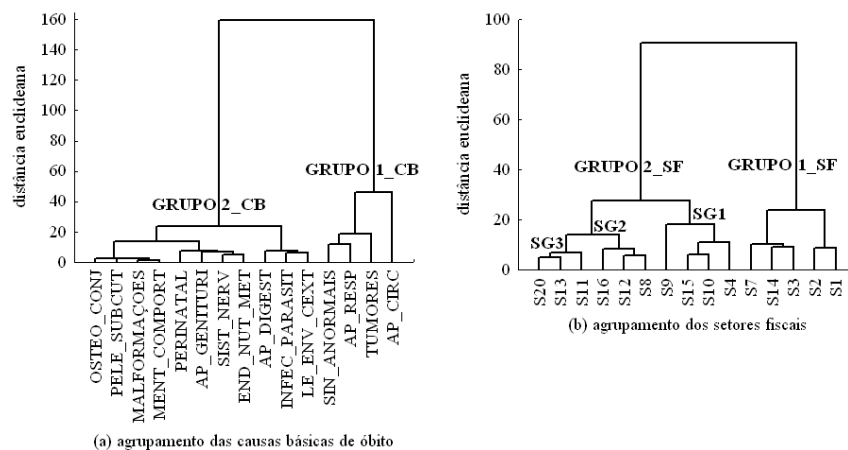


Figura 2 - Dendrogramas mostrando a estrutura de grupos contida: (a) nas causas básicas de óbitos e (b) nos setores fiscais em São Carlos (SP), ano de 2003.

A Figura 3 mostra a localização dos grupos resultantes da análise de agrupamento em São Carlos.

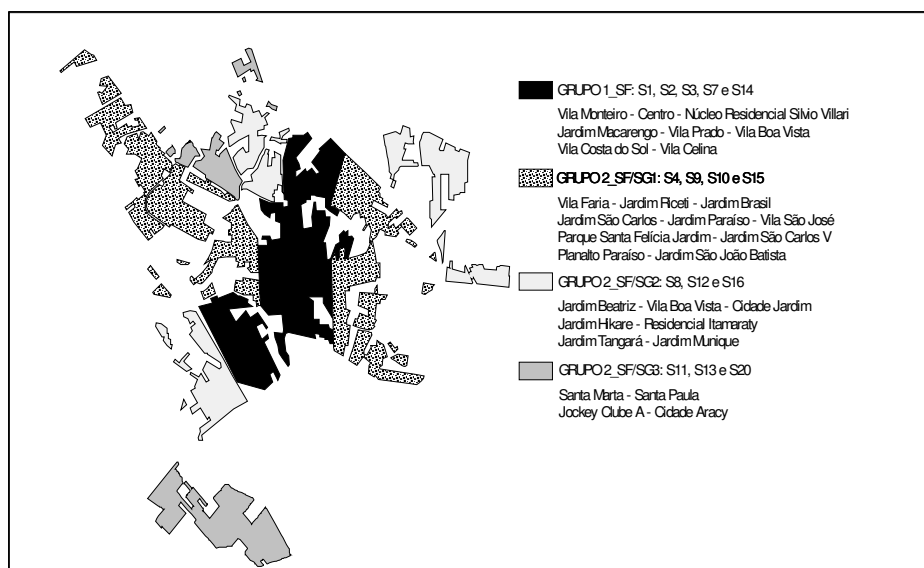


Figura 3 - Mapa temático mostrando a localização dos setores fiscais na cidade de São Carlos (SP) no ano de 2003 contidos nos grupos obtidos pela análise de agrupamento.



A estrutura de grupos obtida até aqui foi confirmada pela análise de componentes principais conforme se vê na ordenação dos setores fiscais contida no mapa bidimensional da Figura 4, construído com os dois primeiros autovetores denominados de componentes principais (CP1 e CP2). Estes conseguiram reter juntos 86% (77,14% em CP1 e 8,72% em CP2) da variabilidade original contida nas causas básicas de óbito. As causas com maior poder discriminatório (correlação de cada causa e um componente principal) cujas taxas de óbito são superiores a 39/10.000 habitantes em ordem de importância foram: em CP1, as causas básicas de óbito AP\_CIRC (correlação 0,97), AP\_RESP (correlação 0,90), TUMORES (correlação 0,86) e SIN\_ANORMAIS (correlação 0,80). Todas as correlações são positivas indicando que essas causas estão associadas aos setores fiscais localizados à direita em CP1, ou seja, setores fiscais S1, S2, S3, S7 e S14 (GRUPO 1\_SF) e em CP2, embora correlações fracas, foram as causas básicas de óbito INFEC\_PARASIT (correlação 0,64), TUMORES (correlação 0,49) e LE\_ENV\_CEXT (correlação 0,48). Também aqui todas as correlações são positivas indicando que essas causas estão associadas aos setores fiscais localizados acima em CP2. Apenas S9 é discriminado acima em CP2 o que explica uma tendência, porém fraca, da associação desse setor com as causas básicas INFEC\_PARASIT, TUMORES e LE\_ENV\_CEXT.

Todos os setores fiscais à direita em CP1 (S1, S2, S3, S7 e S14) apresentaram taxas de óbitos superiores a 39/10.000 habitantes.

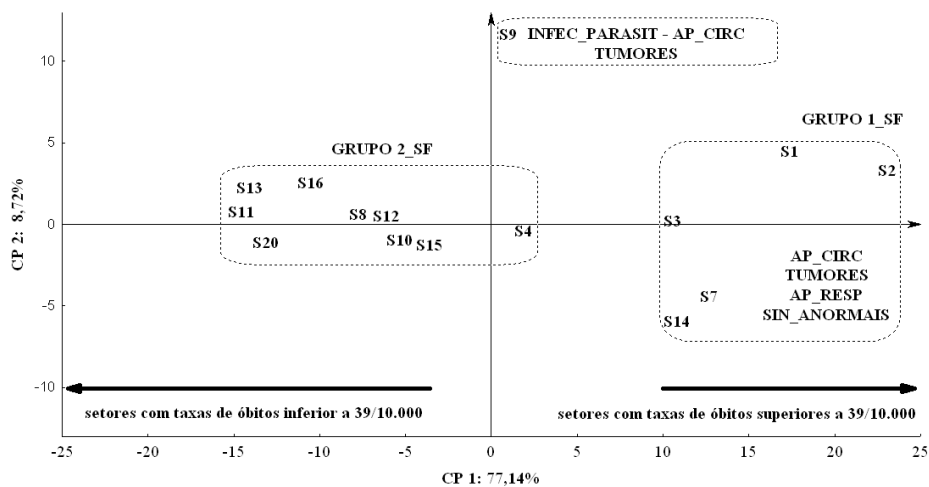


Figura 4 - Ordenação dos setores fiscais, segundo os dois primeiros componentes principais, na cidade de São Carlos (SP), no ano de 2003.

Os resultados obtidos das análises de agrupamentos e componentes principais permitiram a construção de um mapa temático mostrando os setores discriminados bem como as causas básicas de óbitos discriminatórias (Figura 5).

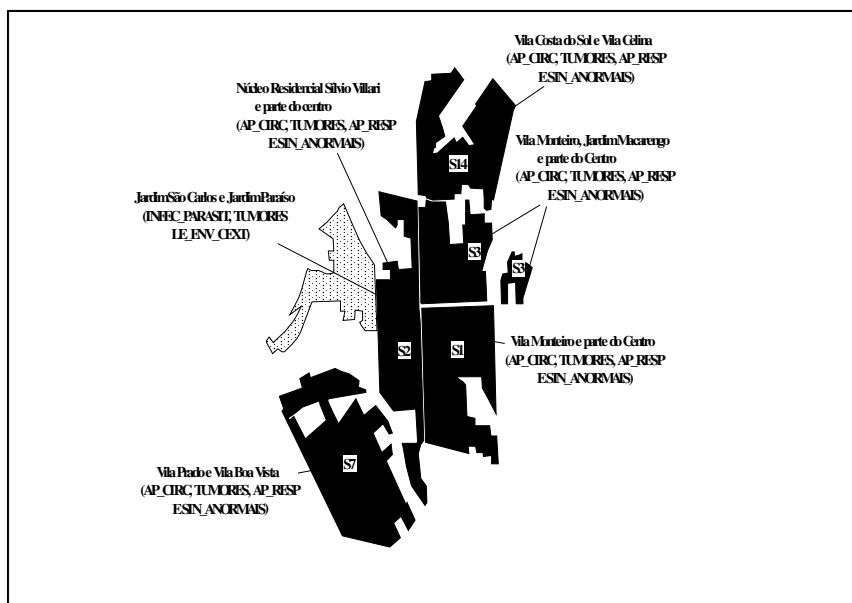


Figura 5 - Mapa temático construído a partir dos resultados da análise de agrupamento e componentes principais. São Carlos (SP), ano de 2003.

A Tabela 1 apresenta os bairros mais relevantes em cada setor fiscal:

Tabela 1 - Grupo de setores fiscais e seus respectivos bairros mais relevantes

Setores Fiscais	Bairros Relevantes
S1, S2, S3, S7 e S14	Vila Monteiro, Centro, Núcleo Residencial Silvio Villari, Jardim Macarengo, Vila Prado, Vila Boa Vista, Vila Costa do Sol e Vila Celina.
S4 e S9	Vila Faria, Jardim Ricetti, Jardim Brasil, Jardim São Carlos e Jardim Paraíso.
S8, S10, S11, S12, S13, S15, S16 e S20	Jardim Beatriz, Vila Boa Vista, Parque Santa Felícia Jardim, Jardim São Carlos V, Planalto Paraíso, Parque Santa Martha, Jardim Santa Paula, Jardim Centenário, Cidade Jardim, Jardim Hikare, Jardim Jockey Club A, Jardim São João Batista, Vila São José, Residencial Itamaraty, Jardim Tangará, Jardim Munique e Cidade Aracy.

Com os registros de óbitos considerados, os procedimentos estatísticos exploratórios multivariados discriminaram os setores fiscais: S1 (Vila Monteiro e parte do Centro), S2 (Núcleo Residencial Silvio Villari e parte do Centro), S3 (Vila Monteiro, Jardim

Macarengo e parte do Centro), S7 (Vila Prado e Vila Boa Vista), S9 (Jardim São Carlos e Jardim Paraíso) e S14 (Vila Costa do Sol e Vila Celina), todos da região central de São Carlos, os quais possuíram, em 2003, as maiores taxas de óbitos. As causas básicas de óbito responsáveis pela discriminação desses setores foram: aparelho circulatório, aparelho respiratório, tumores e sintomas anormais. Os indivíduos pertencentes a este grupo de sete setores fiscais que vieram a óbito por meio das causas básicas citadas anteriormente caracterizam-se por serem do sexo feminino e idoso com idade superior a 66 anos.

### **Conclusões**

- 1) A mortalidade não foi uniformemente distribuída na região urbana de São Carlos no ano de 2003.
- 2) Foi possível uma divisão em dois grupos das causas básicas de óbito na cidade de São Carlos no ano de 2003.
- 3) Os bairros com maior taxa de mortalidade foram Vila Monteiro, Centro, Núcleo Residencial Silvio Villari, Jardim Macarengo, Vila Prado, Vila Boa Vista, Vila Costa do Sol e Vila Celina.
- 4) As causas básicas de óbito que mais influenciaram na mortalidade em São Carlos no ano de 2003 foram aquelas relacionadas ao aparelho circulatório, aparelho respiratório, tumores, sintomas anormais, doenças infecciosas e parasitárias.
- 5) Os óbitos no ano de 2003 aconteceram principalmente na região central de São Carlos com predominância para o sexo feminino e idosos com idade superior a 66 anos.
- 6) Abordagens envolvendo técnicas estatísticas multivariadas e recursos de geoprocessamento mostram ser eficientes ferramentas na análise de dados em saúde pública.
- 7) As instituições governamentais em qualquer nível devem se aprimorar na coleta das informações e na construção das bases cadastrais uma vez que a qualidade da informação interfere diretamente nos resultados das análises dessas informações. Não menos importante é o acesso das informações principalmente por instituições científicas.
- 8) Estudos complementares devem ser propostos no sentido de buscar associações entre setores fiscais com as informações socioeconômicas e de infraestrutura das regiões.

FERRAUDO, G. M.; LOUZADA-NETO, F.; PEDRAZZANI, E. S.; FERRAUDO, A. S.; OLIVI, M. L.; OLIVEIRA, L. A. Qualifying “fiscal” sectors in accordance with their obit index, in São Carlos city (São Paulo State - SP), by means of multivariate exploratory statistics proceedings and geoprocessing techniques. *Rev. Bras. Biom.*, São Paulo, v.27, n.3, p.443-455, 2009.

- *ABSTRACT: The purpose of this paper is to qualify “fiscal” sectors in accordance with their obit index (basic obit causes – CID10), in São Carlos city (São Paulo State - SP), in the year 2003 by*

*means of multivariate exploratory statistics proceedings: hierarchy group analysis and principal components analysis, which results can be visualized on thematic maps elaborated from geoprocessing techniques. Multi-variate exploratory statistics proceedings discern a group with higher death rate integrated by seven "fiscal" sectors sited downtown São Carlos (SP) where obits occurred mainly by circulatory and respiratory diseases, tumors and uncommon symptoms. It is important to point out that among integrants of that group, women and senior citizens (bearing an age higher than 66 years old) were likely to prevail in obit numbers. The combined work between multivariate exploratory statistics proceedings and geoprocessing techniques evidences a great utility in organizing and summarizing obit information. It confirms the efficiency of such approaches in connection with public health.*

- **KEY-WORDS:** *Multivariate analysis; urban spacial risk; mortality; geoprocessing techniques.*

## Referências

ASSUNÇÃO, R. M. Estatística espacial com aplicações em epidemiologia, economia e sociologia. São Carlos: Associação Brasileira de Estatística, 2001.

AYRES Jr. Debate sobre o artigo de Dina Czeresnia e Adriana Maria Ribeiro. *Cad. Saúde Publ.*, Rio de Janeiro, v.16, p.610-611, 2000.

BARCELLOS, C.; PUSTAI, A. K.; WEBER, M. A.; BRITO M. R. V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Belo Horizonte, v.38, n.3, p.246-250, 2005.

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE DOENÇAS. Revisão 1975. Centro da OMS para Classificação de Doenças em Português. vol. 1 e 2. Faculdade de Saúde Pública/USP. Ministério da Saúde/USP/OPAS. São Paulo. Brasil. 1980.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. M. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epidemiológica. *Cad. Saúde Públ.*, v.16, n.3, p.595-617, 2000.

EXPECTATIVA DE VIDA CHEGA A QUASE 72 ANOS. Folha de São Paulo. Cotidiano 2. Página especial C1. 2006; 2 dez.

FERREIRA, J. F. *Proposta de tratamento da variável localização em modelos inferenciais de avaliação imobiliária para municípios médios.* 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. E.; BLACK W. C. *Análise multivariada de dados.* 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.

HINO, P.; VILLA, T. C. S.; SASSAKI, C. M.; NOGUEIRA, J. A.; SANTOS, C. B. Geoprocessamento aplicado à área da saúde. *Rev. Latino-am. Enfer.*, Ribeirão Preto, v.14, n.6, 2006. Versão *On-line*.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2000: sinopse preliminar.* Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: 25 jan. 2008.

LAPA, T. M.; ALBUQUERQUE, M. F. P. M.; CARVALHO, M. S.; SILVEIRA JÚNIOR, J. C. Análise da demanda de casos de hanseníase aos serviços de saúde através

do uso de técnicas de análise espacial. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, v.22, n.12, p.2575-2583, 2006.

LAURENTI, R. *Mortalidade Brasil – 2000: sistema de informação sobre mortalidade (SIM) 1996 a 2000*. Brasília: Departamento de Informação e Informática do SUS, Ministério da Saúde; 2000. 1 CD ROM.

LIMA COSTA, M. F.; PEIXOTO, S. V.; GIATTI, L. Tendências da mortalidade entre idosos brasileiros (1980 - 2000). *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v.13, n.4, p.217-228, 2004.

MAPINFO CORPORATION. *MapInfo Professional*. New York, 2003. (Versão 7.5).

NOGUEIRA, R. P. Mortalidade por três grandes grupos de causas no Brasil. *IPEA. Políticas sociais: acompanhamento e análise*. Brasília, v.9, p.139-145, 2004.

MOREIRA, R. S.; NICO, L. S.; TOMITA, N. E. A relação entre o espaço e a saúde bucal coletiva: por uma epidemiologia georreferenciada. *Ciênc. Saúde Colet.*, Rio de Janeiro, v.12, n.1, p.275-284, 2007.

PASTORE J. *Desigualdade e mobilidade social no Brasil*. São Paulo: T. A. Queiroz/EDUSP, 1979. 217p.

STATSOFT INCORPORATION. *Statistica (data analysis software system)*. Versão 7.0. Tulsa, 2004.

SNEATH P. H. A.; SOKAL R. R. *Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification*. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. 573p.

Recebido em 13.05.2009.

Aprovado após revisão 20.10.2009.