

O EMPREGO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA NO ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS DE SAÚDE NA CIDADE DE BIRIGUI (SP)

USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM AND THEMATIC CARTOGRAPHY IN THE STUDY OF SPATIAL DISTRIBUTION OF ESTABLISHMENTS OF PUBLIC HEALTH IN THE CITY OF BIRIGUI, SÃO PAULO STATE, BRAZIL

Márcio Fernando Gomes

Geógrafo. Mestre em Geografia (UEM).

Deise Regina Elias Queiróz

Engenheira Cartógrafa. Doutora em Geografia (UNESP/Presidente Prudente). Professora Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

RESUMO: A saúde é fundamental para o desenvolvimento humano e desempenha uma variável de vital importância no debate da qualidade de vida das populações urbanas, configurando-se como um dos indicadores mais utilizados em sua avaliação. Dentro das necessidades de saúde estão as variáveis associadas aos serviços de saúde. Considerando que o crescimento urbano não foi acompanhado pela instalação de infra-estrutura adequada dos serviços de saúde, e favorecem a existência de desigualdades manifestadas pela localização destes equipamentos; e que esta condição reflete a precariedade da prestação de muitos serviços públicos no país, com uma grande parcela da população “desassistida” e com ausência destes atendimentos, o presente trabalho apresenta uma avaliação da distribuição espacial dos serviços públicos de saúde na cidade de Birigui (SP). A pesquisa foi desenvolvida segundo a metodologia proposta por Simielli (1981), que adota três níveis de pesquisa por meio cartográfico, utilizando mapas de análise, correlação e síntese; e com a estruturação de um Sistema de Informações Geográficas. A análise sobre o padrão de distribuição espacial dos equipamentos públicos de saúde em Birigui (SP) revelou a existência de um modelo desigual, com uma concentração destes equipamentos na área central da cidade e bairros do entorno, e com uma rarefação nas franjas do perímetro urbano.

Palavras-chave: Cartografia Temática; Serviços de Saúde; Qualidade de Vida.

ABSTRACT: Health is central to human development and plays a vital variable in the discussion of quality of life of urban populations, becoming one of the most used indicators in their assessment. Within the health needs are the variables related to health services. Considering that urban growth was not accompanied by the installation of adequate infrastructure of health services, favoring the existence of inequalities expressed by the location of equipment and that this condition means a lack of provision of many public services in the country with a large portion population “unattended” and lack of care, this paper presents a spatial distribution of public health services in the city of Birigui, São Paulo state, Brazil. The research was conducted using the methodology proposed by Simielli (1981), which adopts three levels of research by mapping, using maps for analysis, correlation and synthesis; and the structuring of a Geographic Information System. The analysis on the spatial distribution pattern of public facilities in health Birigui (SP) revealed the existence of an unequal model, with a concentration of equipment in the central area of the city and the surrounding neighborhoods, and a thinning in the urban fringer.

Keywords: Thematic Cartography; Health Services; Quality of Life.

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a saúde como: o estado de completo bem-estar físico, mental e social, resultante da interação com o meio ambiente, a alimentação, habitação, a assistência médico-hospitalar e a qualidade das relações sócio-

afetivas adquiridas ao longo de seu desenvolvimento, e não simplesmente a ausência de doença ou enfermidade.

As necessidades de saúde desempenham um conceito de vital importância no debate da qualidade de vida das populações urbanas (CORDEIRO, 1984), e talvez configure um dos indicadores mais utilizados em sua avaliação. Há uma estreita relação entre os conceitos de saúde e qualidade de vida, tanto que a melhoria da qualidade de vida passou a ser um dos resultados esperados, tanto das práticas assistenciais quanto das políticas públicas para o setor, nos campos da promoção da saúde e da prevenção de doenças (SCHUTTINGA, 1995 *apud* SEIDL & ZANNON, 2004).

A variável saúde contempla diversas perspectivas de análise, englobando desde óticas que consideram as taxas de mortalidade (CORDEIRO, 1984), os riscos a determinadas doenças, até a ênfase no acesso aos serviços de saúde.

A análise das necessidades de saúde das populações urbanas é remetida ao conceito de qualidade de vida e relacionada aos determinantes sociais do processo saúde-doença. As necessidades de saúde devem, também, ser estudadas como necessidades cultivadas, ou seja, influenciadas pela forma de organização dos serviços de saúde e pelo acesso dessas populações aos ditos serviços (CORDEIRO, 1984, p. 57).

Conforme ressaltado, dentro das necessidades de saúde estão as variáveis associadas à utilização dos serviços de saúde (KOHN & WHITE, 1977 *apud* CORDEIRO, 1984). O conjunto de determinantes ligados à estrutura dos serviços de saúde constitui aspectos cruciais que caracterizam a qualidade de vida. (CORDEIRO, 1984).

Ao analisar os serviços de saúde como fatores intervenientes na qualidade de vida e a complexidade deste conceito, há uma amplitude de abordagens possíveis. Pode-se considerar a infra-estrutura existente, a relação de profissionais de saúde por habitante, o número de postos de atendimento, a distribuição espacial dos serviços, entre outras. Todos esses critérios apresentam tanto pontos positivos como fatores limitantes.

A distribuição espacial dos equipamentos públicos de saúde e as condições de acessibilidade da população a estes serviços correspondem a uma dimensão essencial para a qualidade de vida urbana. Assim, neste trabalho será realizada uma abordagem pautada na distribuição espacial dos serviços de saúde e na sua proximidade em relação aos usuários, pois conforme ressalta Najjar & Marques (2003, p. 704), “a localização criteriosa dos serviços de saúde é essencial como aspecto operacional do conceito de equidade”.

O direito ao atendimento universal, integral e igualitário as necessidades de saúde são princípios preconizados pela Constituição Federal de 1988. Entretanto, o crescimento urbano, em muitas cidades, não foi acompanhado pela instalação de infra-estrutura adequada dos serviços de saúde, favorecendo a existência de desigualdades

manifestadas pela localização destes equipamentos. Esta condição reflete a precariedade da prestação de muitos serviços públicos no país, com uma grande parcela da população “desassistida” e com ausência destes atendimentos.

A partir da análise da distribuição espacial dos estabelecimentos públicos de saúde é possível identificar as carências e fornecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas capazes de distribuir de forma mais igualitária estes serviços. De acordo com Barcellos & Bastos (1996) a análise de dados distribuídos pelo espaço geográfico vem sendo cada vez mais valorizada na gestão de saúde, por apontar novos subsídios para o planejamento; a avaliação das ações baseadas na análise da distribuição espacial das doenças, a localização dos serviços de saúde e dos riscos ambientais.

Diante deste contexto, e partindo do ponto de vista que os mapas representam um instrumento valioso na gestão da saúde (SANTOS & BARCELLOS, 2006), o presente trabalho tem como objetivo elaborar mapas de análise, correlação e síntese, visando o estudo da distribuição espacial dos estabelecimentos públicos de saúde na cidade de Birigui (SP). Considerou-se o termo mapa para todos os tipos de representação cartográfica, independente da escala e do grau de detalhamento.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Birigui está localizado na região noroeste do estado de São Paulo, entre as latitudes de 23°03'32,89"S e 23°28'01,53"S, e entre as longitudes 50°14'29,01"W e 50°27'57,29"W (**figura 1**).

O município foi fundado em 1911 e sua colonização se deu no contexto do avanço na frente pioneira no estado de São Paulo, com a expansão da cafeicultura e instalação da rede ferroviária. A partir da segunda metade do século XX o município apresentou uma expansão urbana e industrial, com crescimento espacial e demográfico da cidade, juntamente com a proliferação de indústrias calçadistas. Atualmente o espaço urbano de Birigui possui uma área de aproximadamente 28 km² e conta com uma população de 105.481 habitantes (IBGE, 2010), o que representa uma densidade demográfica de 3.767 h/km².

Assim como evidenciado em diversas cidades brasileiras, em Birigui o aumento populacional e expansão da malha urbana não foram acompanhados pela instalação adequada e suficiente de infra-estruturas e oferta de serviços. Dessa forma, paralelamente a urbanização crescente, há o surgimento de vários problemas na cidade, que refletiram na sociedade, principalmente nos habitantes dos bairros periféricos, que passam por diversas

carências de serviços urbanos. É diante deste processo que o presente trabalho busca estudar a distribuição espacial dos estabelecimentos públicos de saúde na cidade de Birigui.

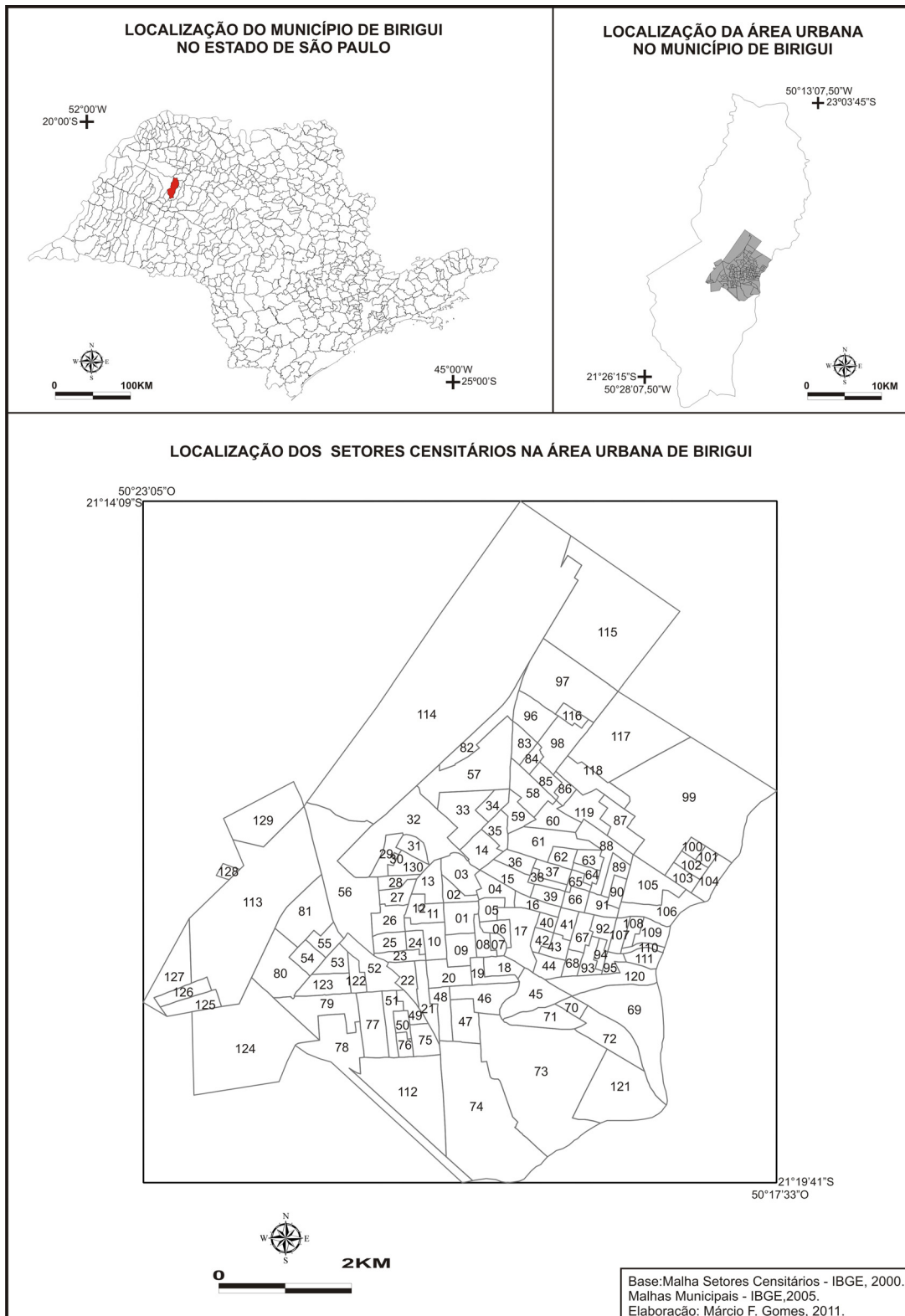


Figura 1 - Localização da área urbana de Birigui (SP) e de seus respectivos setores censitários.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida segundo a metodologia adotada por Simielli (1981), que utiliza três níveis de pesquisa por meio cartográfico:

- Mapas de localização e análise: onde os fenômenos são distribuídos e analisados isoladamente.
- Mapas de correlação: permite a combinação de duas ou mais cartas de análise.
- Mapa síntese: mostra as relações entre as cartas de análise, apresentando uma síntese.

No desenvolvimento do trabalho foram produzidos os seguintes mapas de localização e análise: Estabelecimentos Públicos de Saúde; Raio de Influência dos Estabelecimentos Públicos de Saúde; Setores Censitários.

O mapa dos estabelecimentos públicos de saúde foi elaborado com base em informações adquiridas junto a Secretaria Municipal de Saúde e sua localização definida a partir de coordenadas geográficas, coletadas em campo com GPS. Para elaboração do mapa com raio de influência dos estabelecimentos públicos de saúde adotou-se a proposta de Santos (1988), que define como 1000 metros a distância ideal entre os equipamentos de saúde e os grupos de habitações. Apesar de propor tal referência, o autor enfatiza que ela não deve ser considerada como obrigatória ou normativa, devendo ser discutida e reavaliada de acordo com condições técnicas e opinião da população beneficiária. Na confecção do mapa com delimitação dos setores censitários da área urbana de Birigui utilizou-se a base cartográfica disponibilizada de pelo IBGE (2000).

Na segunda etapa da pesquisa ocorreu sobreposição dos mapas de análise e a produção de um mapa de correlação, contendo as informações referentes à localização dos estabelecimentos públicos de saúde, ao raio de influência dos estabelecimentos públicos de saúde e a delimitação dos setores censitários.

O mapa de correlação possibilitou identificar o modo como cada setor censitário está inserido no raio de influência dos serviços de saúde e produzir um mapa síntese, que classifica os setores censitários em: Atendidos, Parcialmente Atendidos e Não Atendidos.

Para realização do trabalho foi estruturado um Sistema de Informações Geográficas (SIG), haja vista que eles possuem uma série de funções (aquisição de dados, gerenciamento de banco de dados, análise geográficas, representação) e correspondem a uma poderosa ferramenta de compreensão espacial. Vejamos passo a passo o emprego do SIG na pesquisa.

Aquisição de dados:

Base Cartográfica da Área Urbana de Birigui (IBGE, 2000); Base Cartográfica dos Setores Censitários (IBGE, 2000) (**figura 2**); Lista de estabelecimentos públicos de saúde (Secretaria Municipal de Saúde - Prefeitura Municipal de Birigui) (**figura 2**); Coleta das coordenadas geográficas dos estabelecimentos público de saúde em campo com GPS.

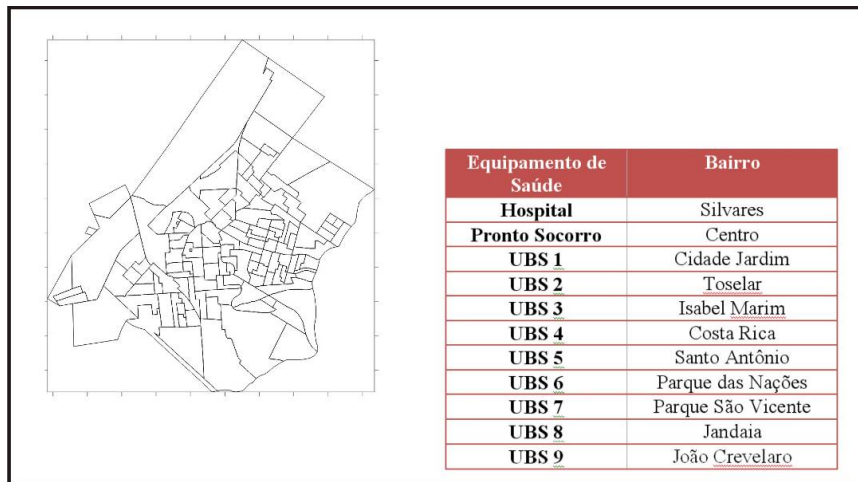


Figura 2 - Exemplo de dados coletados - Base Cartográfica com Setores Censitários (à esquerda) e lista de equipamentos públicos de saúde (à direita).

Armazenagem de Dados:

Inserção de dados gráficos (base cartográfica da área urbana, dos setores censitário e inserção dos pontos referentes aos postos de saúde) e alfanuméricos (nome da instituição) no software *ArcGIS* (**figura 3**).

Análise Geográfica:

Distribuição espacial dos estabelecimentos públicos de saúde; Geração de raio de influência dos estabelecimentos públicos de saúde. Nesta etapa foi adotada a proposta de Santos (1988), que define como 1000 metros a distância ideal entre os equipamentos de saúde e os grupos de habitações (**figura 4**). Apesar de propor tal referência, o autor enfatiza que ela não deve ser considerada como obrigatória ou normativa, devendo ser discutida e reavaliada de acordo com condições técnicas e opinião da população beneficiária. Classificação dos setores censitários, de acordo com a inserção no raio de atendimento, em: Atendidos, Parcialmente Atendidos e Não Atendidos.

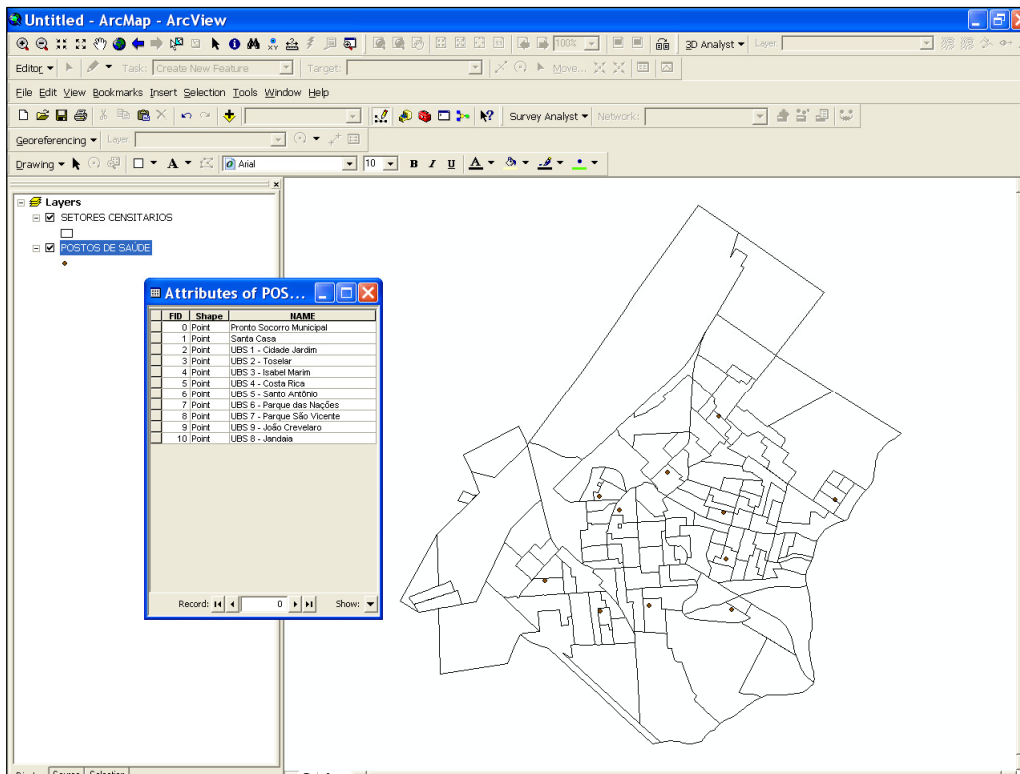


Figura 3 - Inserção dos dados gráficos (Setores Censitários e Estabelecimentos de Saúde) e alfanuméricos (nome dos estabelecimentos; bairros) no software ArcGIS.

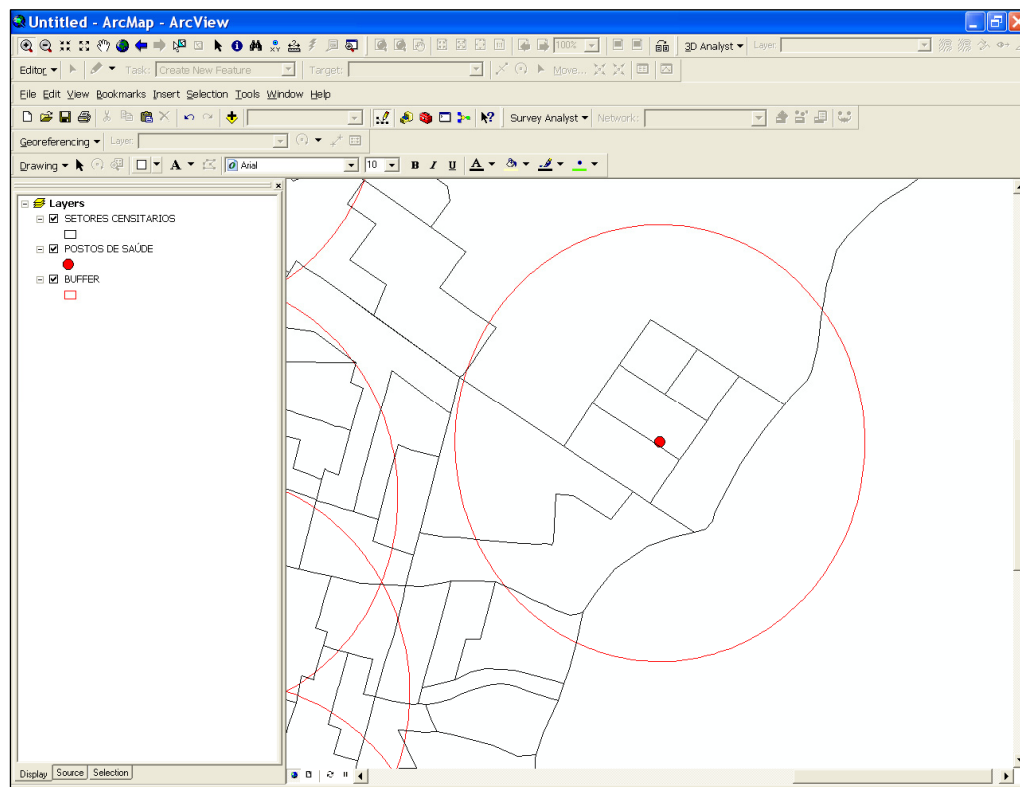


Figura 4 - Geração de *buffer* (1000 m) referente à área de atendimentos dos estabelecimentos públicos de saúde.

Representação dos dados:

Mapa dos Setores Censitários (Mapa de Análise); Mapa de Distribuição Espacial dos Estabelecimentos Públicos de Saúde (Mapa de Análise); Mapa do Raio de Influência dos Estabelecimentos Públicos de Saúde (Mapa de Análise); Mapa com Classificação do Atendimento dos Setores Censitários em relação aos Estabelecimentos Públicos de Saúde (Mapa Síntese) (figura 5).

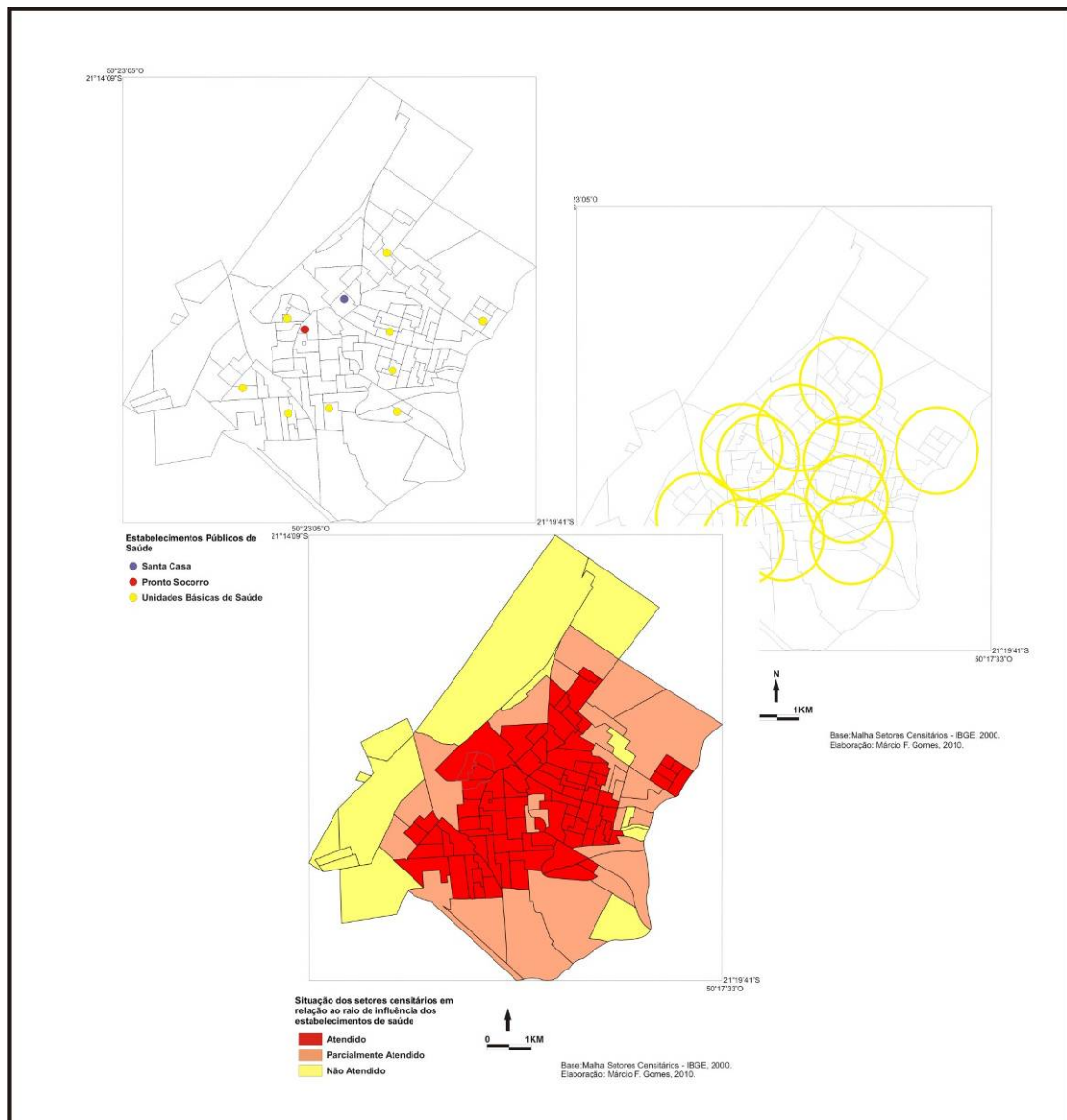


Figura 5 - Representação gráfica dos dados – Mapas Temáticos

RESULTADOS

De acordo com dados disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde a cidade de Birigui conta com onze estabelecimentos públicos, sendo um Hospital, um Pronto Socorro e nove Unidades Básicas de Saúde (UBS) (**quadro 1**). A partir destas informações e da coleta de coordenadas geográficas em campo foi elaborado o mapa de análise “estabelecimentos públicos de saúde, Birigui (SP)” (**figura 6**).

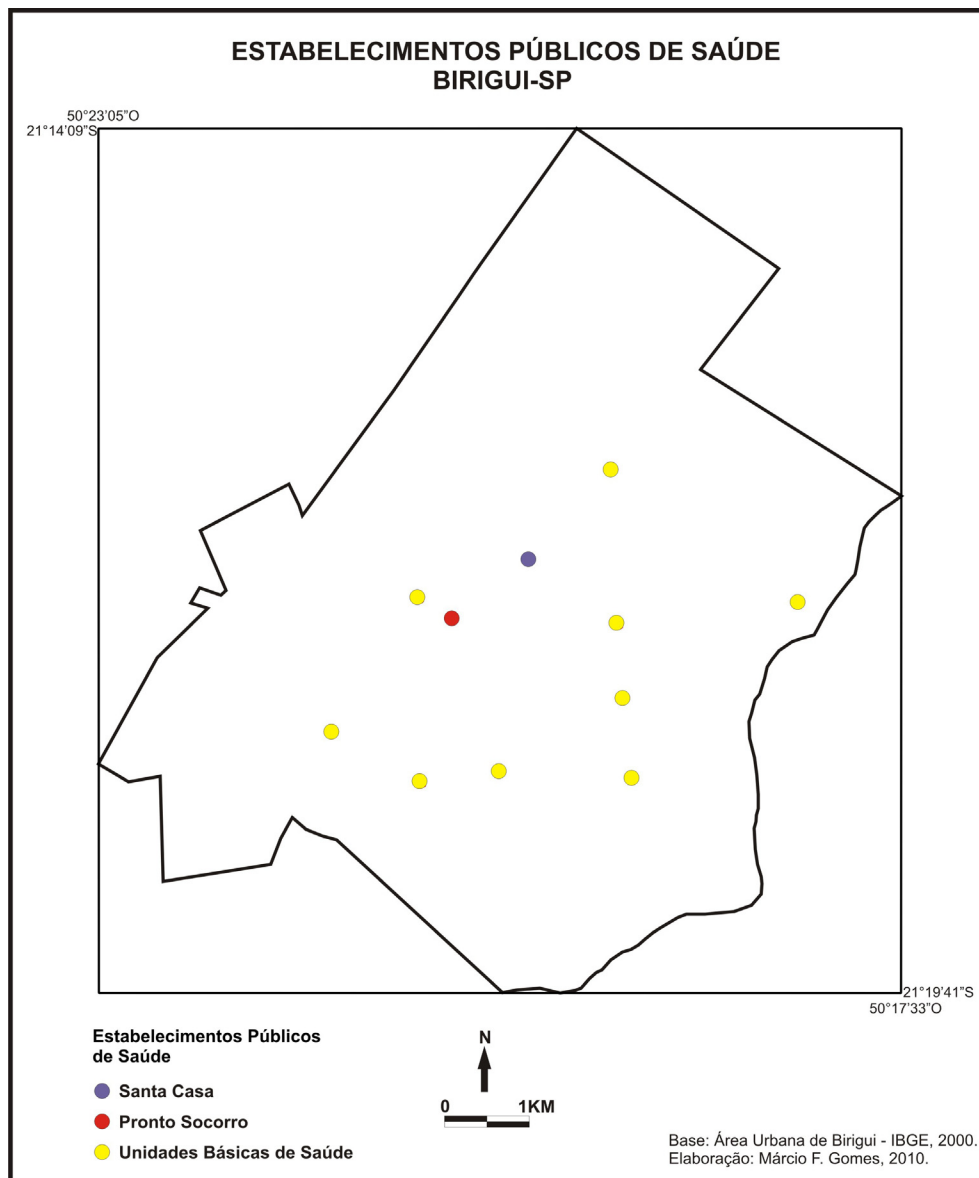


Figura 6 - Estabelecimentos Públicos de Saúde, Birigui (SP).

O padrão de distribuição espacial dos equipamentos de saúde revela que o Pronto Socorro e a Santa Casa se situam na área central da cidade, com as UBSs localizadas, principalmente, nos bairros no entorno do centro. Nas franjas do perímetro

urbano há uma rarefação destes equipamentos, a exceção é a UBS 9 na região nordeste da cidade (**figura 6**).

Equipamento de Saúde	Latitude (S)	Longitude (O)	Bairro
Hospital	21°16'54"	50°20'07"	Silvares
Pronto Socorro	21°17'17"	50°20'39"	Centro
UBS 1	21°17'47"	50°19'29"	Cidade Jardim
UBS 2	21°18'20"	50°20'52"	Toselar
UBS 3	21°18'01"	50°21'28"	Isabel Marim
UBS 4	21°17'18"	50°19'31"	Costa Rica
UBS 5	21°17'09"	50°20'53"	Santo Antônio
UBS 6	21°16'18"	50°19'34"	Parque das Nações
UBS 7	21°18'16"	50°20'19"	Parque São Vicente
UBS 8	21°18'18"	50°19'26"	Jandaia
UBS 9	21°17'11"	50°18'18"	João Crevelaro

Quadro 1 - Localização das Unidades Básicas de Saúde, Birigui (SP). Fonte: Secretaria Municipal de Saúde, 2010.

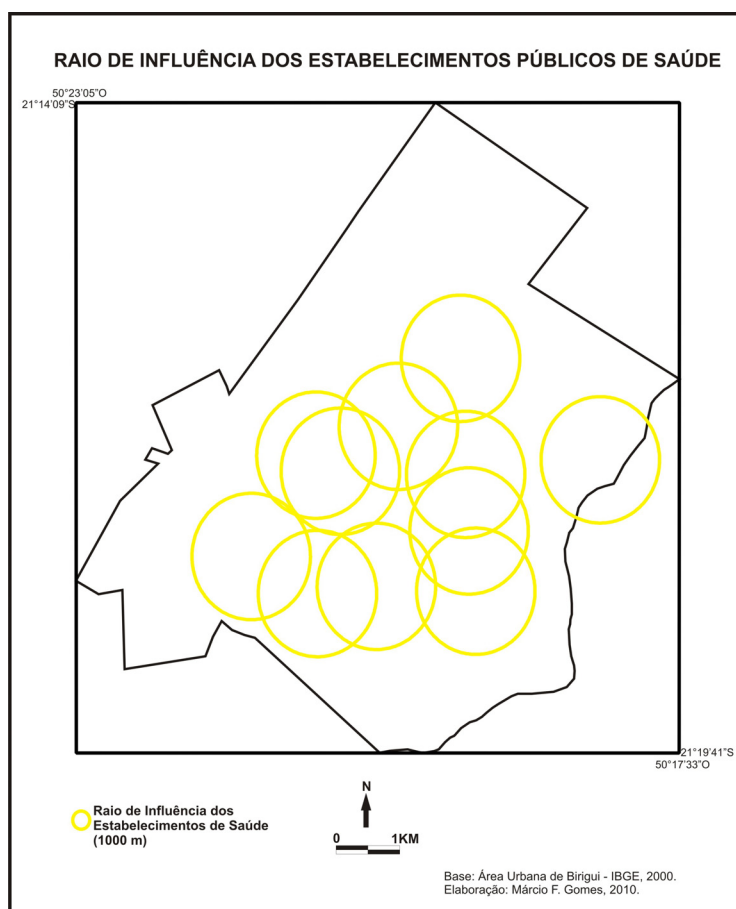


Figura 7 - Raio de influência dos estabelecimentos de saúde, Birigui (SP).

Avaliando a distribuição espacial dos equipamentos de saúde e o acesso da população, de acordo o parâmetro apresentado por Santos (1988), que considera um raio de 1000 metros de distância entre o serviço de saúde e as habitações, foi elaborado o Mapa de Análise “raio de influência dos estabelecimentos de saúde” (**figura 7**), no intuito de demonstrar espacialmente a área de influência de cada estabelecimento.

Como unidade territorial para análise da distribuição e acessibilidade dos serviços públicos de saúde, utilizou-se os setores censitários propostos pelo IBGE, sua escolha está associada ao fato de ser uma zona homogênea e com significativa disponibilidade de dados. Neste sentido, foi produzido o Mapa de Análise “Setores Censitários”.

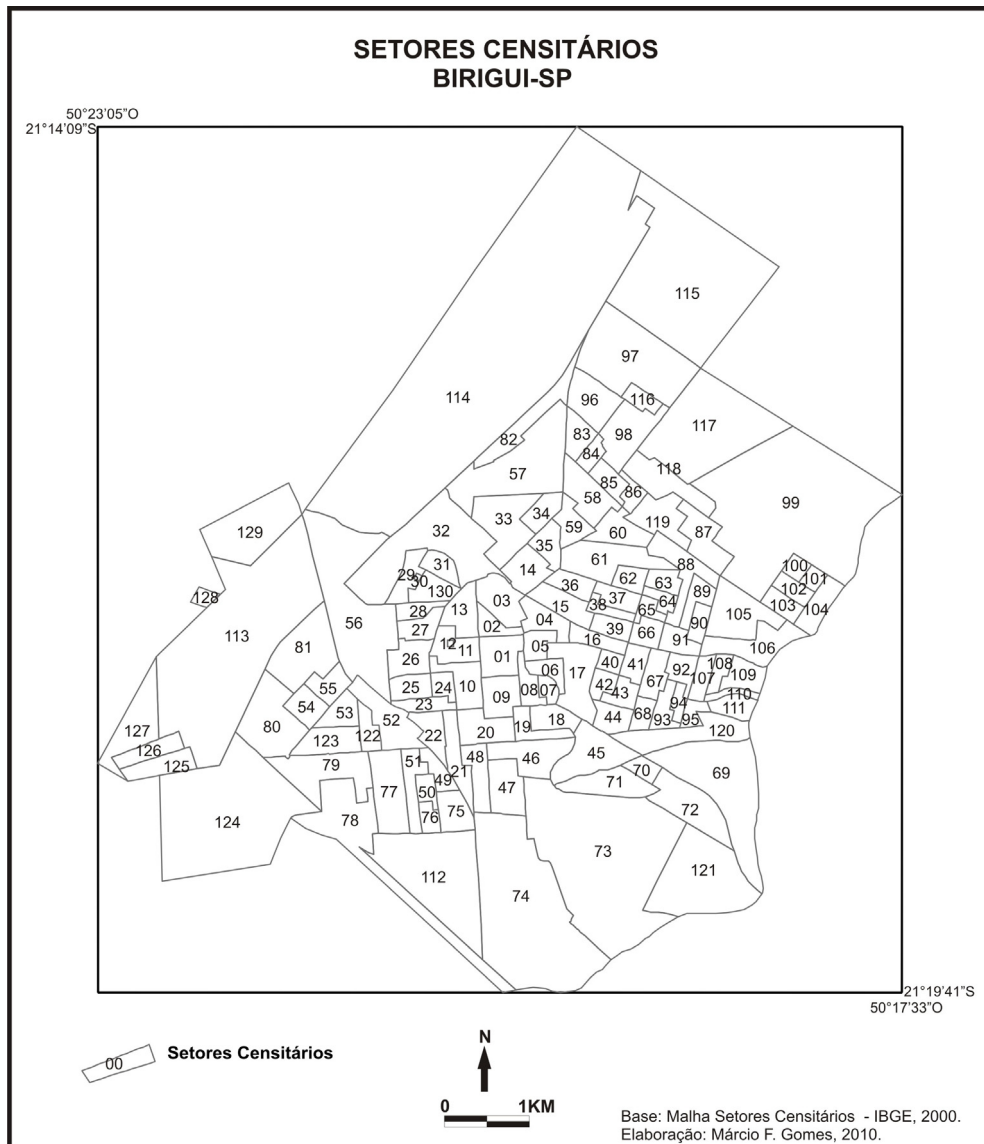


Figura 8 - Setores Censitários, Área Urbana de Birigui (SP).

Seguindo a proposição da pesquisa, em realizar uma análise calcada sobre um método cartográfico, elaborou-se um mapa de correlação a partir da combinação dos três mapas de análises: Estabelecimentos Públicos de Saúde; Raio de Influência dos Estabelecimentos Públicos de Saúde; Setores Censitários (**figura 9**).

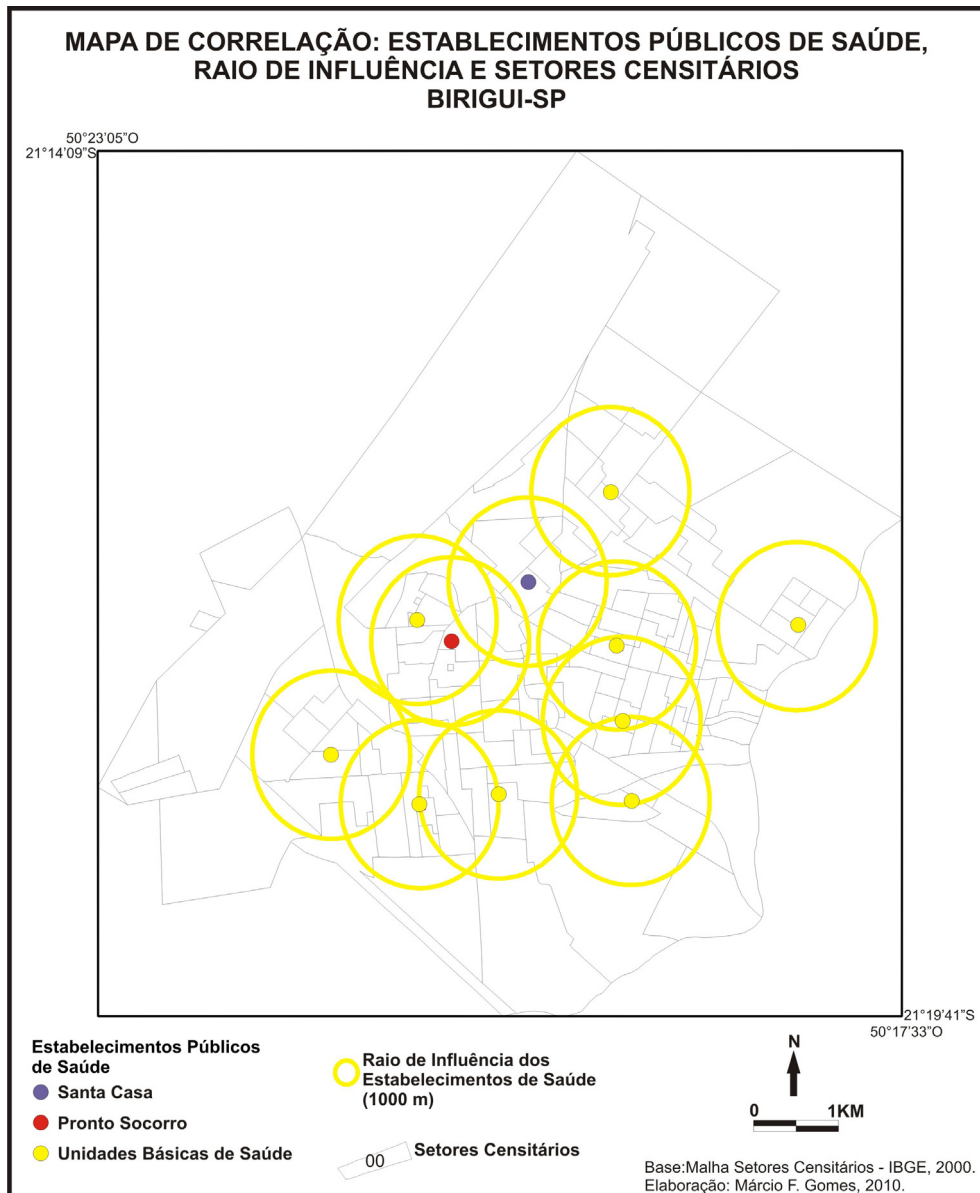


Figura 9 - Mapa de Correlação: Estabelecimentos públicos de saúde, raio de influência e Setores Censitários – Birigui (SP).

Conforme observado na **figura 9**, existe uma sobreposição dos mapas de análise, com a presença de diversos símbolos e cores, tal fato nega a idéia de síntese, pois o mapa síntese deve colocar em evidência os conjuntos espaciais (MARTINELLI, 2009). Dessa forma foram evidenciados os agrupamentos das unidades de análise e

confeccionado o mapa síntese “Atendimento dos Estabelecimentos Públicos de Saúde” (figura 10).

O mapa síntese contribuiu de forma direta para investigação da distribuição espacial e atendimento dos estabelecimentos públicos de saúde. Entre os 130 setores censitários, 88 (68%) estão no raio de atendimento, 27 (21%) são atendidos parcialmente e 15 (11%) não se localizam na área de atendimento (figura 10).

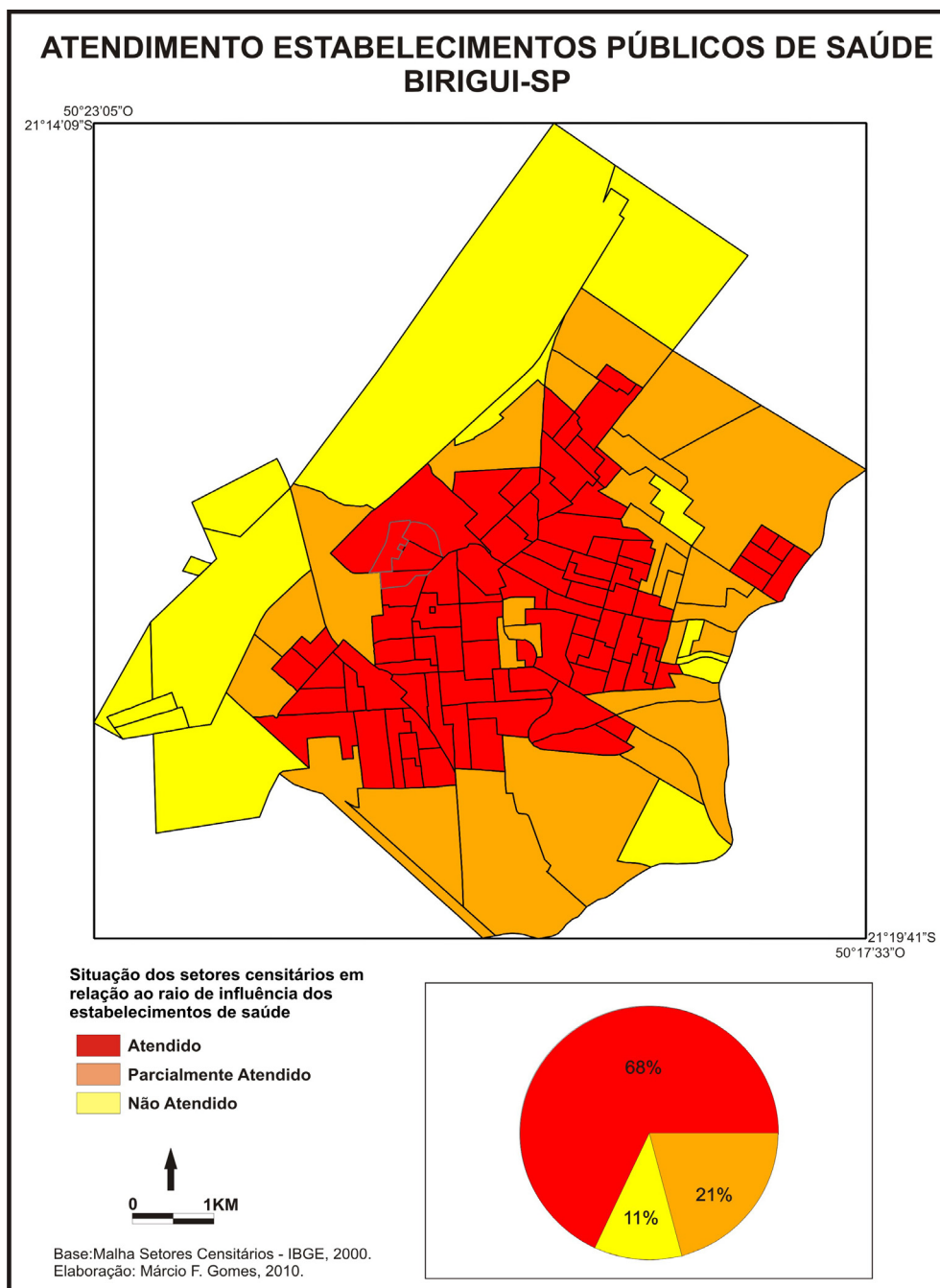


Figura 10 - Situação dos setores censitários em relação ao atendimento por estabelecimentos públicos de saúde, Birigui (SP).

A área central da cidade e seu entorno apresentam a maior parte dos setores censitários dentro do raio de atendimento dos estabelecimentos de saúde, alguns setores censitários chegam a estar em área de intersecção, situada no raio de influência de mais de um estabelecimento de saúde (ex: setor número 21 na Vila Angélica e Vila Staff; setores 2, 3, 4 e 13 no Centro; setores 15, 36 e 61 no Bairro Silvaes, Vila Brasil e Vila Moimaz). Porém, um aspecto que chama atenção é o fato de setores, como os de número 5, 6 e 8 na Vila Roberto e Vila Guanabara, localizados muito próximos ao centro não estarem no raio de influência de nenhum estabelecimento de saúde.

Enquanto a maior parte dos setores próximos a área central são atendidos pelos serviços de saúde, os setores censitários limítrofes do perímetro urbano apresentam uma realidade oposta e se caracterizam por não serem abrangidos pelo raio de influência dos estabelecimentos de saúde (**figura 8**). A exceção dos setores censitários número 100, 101, 102, 103 e 104 no Conjunto Habitacional João Crevelaro, que estão integralmente na área de influência da UBS-9, todos os setores no limite do perímetro urbano são parcialmente atendidos em áreas restritas do setor (ex: setor 118 no Bairro Quemil; setor 69 no Bairro Jandaia II; setor 81 no bairro Pedro Marim Berbel), ou não são atendidos (ex: setores 125 e 126 no bairro Colinas; setor 115 no bairro Portal da Pérola; setor 87 no bairro Quemil).

Esta situação afeta a qualidade de vida da população residente nos bairros periféricos, que são obrigadas a realizar intensos deslocamentos físicos e temporais para obterem acesso aos serviços públicos de saúde. A questão é agravada quando se tomam como referência bairros como: Colinas, Quemil e Portal da Pérola; em que a população residente é composta principalmente por famílias de baixa renda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego da cartografia temática como instrumento de análise e síntese, aliado a utilização de um Sistema Informações Geográficas, mostrou que podem representar uma valiosa ferramenta para a gestão da saúde em áreas urbanas.

Os resultados apresentados demonstraram uma concentração dos estabelecimentos públicos de saúde na área central da cidade e bairros do entorno, o que consequentemente facilita o acesso da população. Em contrapartida, na periferia urbana há uma rarefação destes equipamentos e a acessibilidade da população é comprometida, demandando aumento nos deslocamentos espaciais e temporais.

REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. **Geoprocessamento, ambiente e saúde, uma união possível?** *Cadernos de Saúde Pública*, 1996; 12(3): 389-397.

CORDEIRO, H. A. **A qualidade de vida urbana e as condições de saúde: o caso do Rio de Janeiro.** In: SOUZA, Amaury de. **Qualidade de vida urbana.** 2 ed. Rio de Janeiro: Zarah, 1984.

IBGE. **Censo 2000.** Disponível em: <http://www.censo2000.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=35> Acesso em 05 março 2011.

IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/dados_divulgados/index.php?uf=35> Acesso em 05 março 2011.

MARTINELLI, M. **Os mapas da Geografia e Cartografia Temática.** São Paulo: Contexto, 2009.

NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C. A sociologia urbana, os modelos de análise da metrópole e a saúde coletiva: uma contribuição para o caso brasileiro. **Ciência da Saúde Coletiva.** 8(3), p. 703-712, 2003.

SANTOS, C. N. F. dos. **A cidade como um jogo de cartas.** São Paulo: Projeto, 1988.

SANTOS, S. M.; BARCELLOS, C. (Org.) **Abordagens espaciais na saúde pública.** Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

SEIDL, E. M. F.; ZANNON, C. M. L da C. Qualidade de vida e saúde: aspectos conceituais e metodológicos. **Cadernos de Saúde Pública.** Rio de Janeiro, 20(2), p. 580-588, mar./abr., 2004.

SIMIELLI, M. E. R. **Variação espacial da capacidade de uso da terra: um ensaio metodológico de cartografia temática aplicado ao município de Jundiaí (SP).** São Paulo: IGEOG/USP (Série Teses e Monografias, N° 41), 1981.

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

GOMES, Marcio Fernando; QUEIRÓZ, Deise Regina Elias. O emprego de Sistema de Informação Geográfica e da Cartografia Temática no estudo da distribuição espacial dos estabelecimentos públicos de saúde na cidade de Birigui (SP). **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 20, n. 3, p. 155-170, set./dez. 2011. URL: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia>>

EDITOR DE SEÇÃO:

Rosely Sampaio Archela & Edison Archela.

TRAMITAÇÃO DO ARTIGO:

✓ Recebido em 08/07/2011.

✓ Aceito para publicação em 11/02/2012.