

A EXPERIÊNCIA DA CONSTRUÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA EM UM SERVIÇO BÁSICO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Luciana Dias de Lima

Else Bartholdy Gribel

Maria Cristina B. de Figueiredo

Vania de Oliveira

*E houve tudo o mais que não sei
que é o caldo de cultura de qualquer história*
(Clarice Lispector)

Este artigo tem por objetivo principal relatar a experiência acumulada no primeiro ano de construção de um SIG para uma unidade local de saúde, abordando tanto aspectos técnicos desta implantação, quanto discussões conceituais e dificuldades operacionais. Visa também apresentar e divulgar os primeiros produtos obtidos nesta fase inicial do projeto, como possíveis aplicações da nova tecnologia para um serviço básico de saúde.

Entendendo que a concretização e a realização de idéias se faz mediante determinadas conjunturas sociopolíticas institucionais que a propiciam, consideramos necessário localizar o surgimento e as bases que viabilizaram a construção dessa proposta.

O Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria (CSEGSF) foi criado em 1968, como parte do projeto docente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), com o objetivo de servir de campo de prática de atendimento básico em área urbana, realizando atividades de ensino, pesquisa, assistência e cooperação técnica.

Desde o início, seu trabalho esteve integrado ao da rede de serviços de saúde do município do Rio de Janeiro, com a responsabilidade de assistir à saúde de seguimentos de população de baixa renda residentes em uma área geograficamente definida no 4º Distrito Sanitário (Área Programática 3.1 – AP3.1).

Seguindo o modelo hegemônico daquela época, defendido pela então Fundação Nacional de Saúde (Fundação SESP), as unidades básicas de saúde trabalharam durante um longo período através da Vigilância Epidemiológica, cujo enfoque priorizava a demanda espontânea em detrimento do atendimento preventivo à população moradora da área. A Vigilância Epidemiológica era desencadeada a partir da vinda do paciente ao serviço, já naquele momento necessitando de atendimento. Hoje, a reorganização desta atividade e a ampliação de seu conceito define que:

a construção da Vigilância à Saúde implica em superar uma prática sanitária fragmentada, biologicista, curativista, centrada exclusivamente no indivíduo e na demanda espontânea, e instaurar uma nova prática integralizadora e atuante sobre determinantes, riscos e danos à saúde. (OPAS, 1993a)

Com o objetivo de sistematizar a idéia de trabalhar com adscrição de clientela referida a uma área de abrangência de atendimento, o CSEGSF, em 1986, propõe um treinamento para formação e atuação de agentes comunitários de saúde. A proposta incluía ações educativas e acompanhamento de 100% dos menores de cinco anos e gestantes moradores da área.

Esta atividade, que trazia em sua formulação novos conceitos para se pensar as unidades básicas de saúde, estimulou a reestruturação do Sistema de Informações para que este viesse a incorporar os novos dados produzidos, necessários ao aprimoramento da análise e monitoramento das condições de vida e saúde da população, passando, portanto, a referir-se a grupos populacionais selecionados e a áreas delimitadas.

Em 1993, a FIOCRUZ criou o Programa de Apoio à Pesquisa Estratégica em Saúde (PAPES), privilegiando temas multidisciplinares e integradores, visando incentivar laboratórios, núcleos e grupos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Nesta ocasião, a ENSP teve aprovado dois de seus projetos institucionais: Desenvolvimento Metodológico para Análise de Eventos Relacionados à Saúde nas Grandes Metrôpoles a partir de sua Distribuição Espacial (PAPES/SIG/FIOCRUZ) e Projeto Articulado de Melhoria de Qualidade de Vida – Universidade Aberta (PAPES/UNIVERSIDADE ABERTA/FIOCRUZ).

Com o andamento destes projetos, no final de 1994, alguns dos pesquisadores¹ envolvidos elaboraram uma proposta de investigação para o Curso de Residência em Medicina Pre-

¹ Orientadores: prof. Alberto L. Najjar (Departamento de Ciências Sociais/Ensp/Fiocruz), sanitaristas Else B. Gribel e Maria Cristina B. de Figueiredo (CSEGSF/Ensp/Fiocruz); residente: Luciana D. de Lima.
Assessoria técnica: pesquisadora Maria de Fátima R. de Pina (Centro de Informação Científica e Tecnológica/Fiocruz) e engenheira cartógrafa Vania de O. Nagem.

ventiva e Social/ENSP, com o objetivo de aplicar as metodologias que vinham sendo desenvolvidas para a análise das condições socioeconômicas, sanitárias, ambientais e do perfil epidemiológico da população de referência do CSEGSF a partir de um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Segundo Pina,

os SIG, compostos essencialmente por um sistema gerenciador de um banco de dados gráficos, referenciados a posições espacialmente definidas e ditos georreferenciados, permitem a realização de análises espaciais complexas através da rápida formação e alteração de cenários que propiciam a planejadores e administradores, em geral, subsídios para a tomada de decisões. Caracterizam-se por serem um potente instrumento de análise, ao contemplar um amplo e qualitativo leque de alternativas nas avaliações e simulações destes cenários. (Pina, 1994)

Define ainda que “o ambiente SIG é composto pela sua base de dados, pelo *hardware*, pelo *software* e por uma organização apropriada às atribuições da instituição que ele suporta”.

A partir do relato desta experiência, pretende-se aprofundar as reflexões e a discussão sobre o tema no âmbito das unidades locais e demais instituições de saúde.

O SIG COMO UMA FERRAMENTA GERENCIAL DE USO LOCAL

A discussão acerca da utilidade e adequação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) à realidade de um serviço básico de assistência à saúde, com as peculiaridades do CSEGSF, nos remete a algumas questões conceituais e de ordem operacional.

Por definição, todo Sistema de Informação de Serviços de Saúde, enquanto instrumento gerencial, deve estar apto a fornecer subsídios para a operação e organização dos serviços, auxiliando o processo de tomada de decisão a partir do monitoramento e avaliação das ações desenvolvidas. Deve, ainda, ser capaz de facilitar a investigação e o planejamento, com vistas ao controle de doenças (Moraes, 1994).

Da perspectiva de uma unidade local, o compromisso com a população adscrita² supera os objetivos tradicionais da gerência de um serviço, trazendo à tona a necessidade de transformação dos processos que atuam no adoecimento humano, não só da demanda atendida, mas também dos indivíduos residentes em sua área de atuação. O Sistema de Informação implantado deve, portanto, adequar-se a tais especificidades. A adoção do conceito de área de abrangência, como princípio regulador das atribuições da organização de saúde, é fundamental para a compreensão da importância e pertinência do uso de um SIG por um centro de saúde de complexidade primária.

O termo ‘área de abrangência’, há muito discutido no contexto da Reforma Sanitária como alternativa para reorganização da rede básica de serviços, refere-se à área geográfica ocupada

² A população adscrita refere-se à população-alvo do serviço, ou seja, aquela sob sua responsabilidade, cujas demandas devem ser atendidas através do direcionamento das ações desenvolvidas.

pela população sob responsabilidade de um serviço de saúde. A lógica deste modelo está voltada para a Vigilância à Saúde, superando o paradigma assistencialista embutido no conceito de área de influência de um serviço, na medida em que reforça a necessidade do desenvolvimento de ações preventivas e de promoção à saúde e não só das estritamente curativas, direcionadas para um grupo de indivíduos e uma dada unidade territorial. A área de influência, representada pelo território de residência dos usuários atendidos pela unidade, orienta o compromisso institucional do serviço prioritariamente para aquela parcela da comunidade que, por possuir características que a distingue da restante, consegue transformar-se em clientela (Teixeira & Melo, 1995).

Acredita-se que a relação entre os profissionais de saúde e a população seja fortalecida e estreitada pela delimitação territorial de sua área de atuação. Cabe salientar que não se trata de gerar mecanismos cada vez mais perversos de repressão de demanda, mas sim de criar oportunidades para um maior entendimento da realidade local. Na prática, no entanto, nem sempre essa delimitação territorial obedece a funções racionalizadoras. Atualmente, no município do Rio de Janeiro, toda Região Administrativa (RA) deve possuir, no mínimo, um centro municipal de saúde. Principalmente no que se refere às atividades de Vigilância Epidemiológica, os critérios dominantes, utilizados para o recorte do espaço sob tutela de um determinado serviço, são os político-administrativos. Não se utilizam para esta definição, de interesse para o bom funcionamento de todo o sistema de saúde do município, os indicadores típicos da programação normativa, como os que medem a facilidade de acesso da população ao serviço, as necessidades diferenciadas de saúde (tanto em qualidade como quantitativamente), ou mesmo a utilização/aderência aos programas implantados. Outros fatores sociais, culturais e econômicos que fazem com que parte da clientela, aquela com direito assegurado de assistência na unidade, procure outro serviço, não são devidamente analisados. Formaliza-se mais uma vez, pela política adotada, o 'não-direito' ao atendimento, ao se obrigar a demanda a procurar outro serviço situado em seu território de moradia.

Embora não seja uma unidade de saúde do município, o CSEGSF teve sua área de atuação delimitada por critérios definidos internamente por sua gerência e seus profissionais, em consonância com a secretaria municipal de saúde, de modo a adequar-se ao seu perfil de assistência, ensino e pesquisa. Basicamente, considerou-se o critério de acesso/utilização do serviço. Em 1988, através de um estudo de demanda, procurou-se definir qual a população que efetivamente procurava o CSEGSF. Na época, foi observado que a população atendida ocupava uma área não-contígua. Fez-se, então, o recenseamento e o cadastramento da população local, atualizado à medida que novos moradores da área procuravam por assistência.

Embora o estudo desenvolvido em 1988 tenha sido confirmado por trabalhos subsequentes (Carvalho, 1993), o cadastro do Centro de Saúde carece de revisão. Além do que, a falta de entrosamento com o restante da rede do município não permite a avaliação das necessidades de ações de saúde da comunidade numa perspectiva de regionalização e distritalização dos serviços prestados (Mendes, 1994).

Um dos objetivos do SIG é o de instrumentalizar o processo de mudança do espaço de atuação do CSEGSF, aproximando gradativamente sua área de influência à área de abrangência

do serviço, a partir do ajuste de suas práticas às demandas de saúde. Entende-se por demandas de saúde não só os agravos que motivam a procura por atendimento, mas também os fatores ambientais, socioeconômicos e de infra-estrutura urbana que caracterizam e particularizam uma população e um território.

O uso do espaço como unidade integradora de dados³ faz do SIG uma potente ferramenta para o planejamento local, para a microlocalização de áreas de risco e para uma melhor caracterização das áreas de interesse (OPAS, 1993a). Possibilita, igualmente, avaliar a associação entre informações de conteúdos diferenciados relativas ao mesmo território e, com isso, programar a intersectorialidade de ações. Sabe-se que as medidas de maior eficácia no controle das doenças, fatores de risco e melhoria das condições de vida da população são complexas e exigem um esforço de atuação conjunto de organizações com atividades-fins não diretamente relacionadas à saúde. A análise das informações geograficamente referenciadas facilita o acompanhamento dos resultados das ações implementadas através das mudanças observáveis no espaço estudado.

Teoricamente, o SIG pode ser utilizado em todas as situações onde a tomada de decisão possa ser influenciada pela associação de variáveis relacionadas ao espaço. A integração dos dados espaciais permite a realização de análises complexas, em razão da simulação de diferentes cenários (Paredes, 1994).

A capacidade de manipulação das informações de expressão espacial oriundas de fontes distintas e provenientes de bancos de dados de estruturas variadas, torna o sistema compatível com a descentralização crescente dos Sistemas de Informações disponíveis para a área da saúde, cujo acesso tem sido enormemente facilitado pela automatização (SIM, SINASC, Censo 1991/IBGE). O CSEGSF possui recursos materiais e humanos para a manipulação desses bancos e para o desenvolvimento de pesquisas. Alguns projetos em andamento recebem financiamento próprio, o que incentiva ainda mais a produção de novas investigações. Muitos desses trabalhos são conduzidos pelos próprios alunos da ENSP – sob orientação dos profissionais do referido Centro de Saúde – e por pesquisadores da ENSP, e versam sobre o funcionamento da unidade e sua população adscrita. Atualmente é grande o número de bancos de dados disponíveis para a avaliação das ações produzidas pelo Centro de Saúde e para o aprofundamento da análise da realidade local. A possibilidade de se gerar recortes do espaço através do SIG, cujo tamanho e morfologia é determinado em razão de uma necessidade de operação ou análise, dá ao sistema uma flexibilidade capaz de sobrepor as informações oriundas dos grandes bancos da área da saúde já disponíveis para uso, com os dados das pesquisas realizadas pelo serviço, e de visualizar outros objetos para projetos futuros.

É importante acrescentar que o uso dos SIG na saúde pública ficou por muito tempo restrito aos técnicos habilitados em análise de sistemas e em cartografia digital. Apesar do fato de que os sistemas simplificados, de fácil aprendizado e manipulação, possam ser atualmente adquiridos, o seu custo, a exigência de tecnologias sofisticadas, de treinamento de pessoal e

³ A utilização do recorte espacial, enquanto unidade integradora de dados, foi discutida por Denise Aert e Rui Flores durante o III Congresso Brasileiro de Epidemiologia, realizado em Salvador em abril de 1995.

de acompanhamento de especialistas para sua implementação e manutenção desestimulam sua difusão em larga escala (Glass et al., 1993). No Brasil, foram desenvolvidas algumas experiências gerenciais em escala distrital, com base na utilização de técnicas de geoprocessamento (Kadt & Tasca, 1993; Teixeira & Melo, 1995). No entanto, segundo alguns autores, os sistemas adotados não podem ser classificados tipicamente como SIG, por não permitirem análises nem operações geográficas complexas (Pina, 1994). Não se pretende aqui questionar o aprendizado metodológico, as mudanças e avanços para a gerência distrital, proporcionado pelo uso dessas tecnologias. A opção pela implantação de um SIG no CSEGSF baseou-se nas características do serviço e nas transformações das atividades assistenciais sofridas ao longo dos anos, nos objetivos definidos para o projeto e na conjuntura favorável para a aquisição do sistema. Considera-se que uma técnica utilizada é a mais adequada tanto quanto maior for o seu poder de responder às demandas da organização de saúde e ao seu grau de aplicabilidade.

Vale acrescentar que o SIG, enquanto um novo instrumento gerencial para uso de um serviço local, deve ser avaliado na sua capacidade de transformação da cultura da organização em favor das atividades de Vigilância à Saúde, das ações voltadas para a resolução de situações-problema localizadas espacialmente. A lógica da distritalização enquanto processo de mudança das práticas sanitárias, amparada fundamentalmente pela epidemiologia, nos faz ousar à procura de ferramentas estratégicas que auxiliem e acelerem as transformações necessárias. Nada mais pertinente que os serviços com atribuições de pesquisa e ensino, como o CSEGSF, sejam pioneiros na experimentação de novas tecnologias, como por exemplo, os novos modelos de Sistemas de Informação.

ETAPAS PARA A CONSTRUÇÃO DO SIG: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

O uso de tecnologias avançadas como o SIG exige a definição prévia da modelagem do sistema, ou seja, de sua estrutura lógica de montagem e funcionamento, além de recursos materiais, financeiros e humanos para a aquisição, desenvolvimento e manutenção. A modelagem de um SIG se faz, entre outros quesitos, pela escolha das bases de dados (gráficos e não-gráficos) formadoras do sistema e das unidades geográficas integradoras dos dados; do nível de desagregação (mínimo e máximo) dos bancos de dados; dos cadastros, tabelas e padrões compartilhados; do casamento de arquivos; das feições geográficas e seus relacionamentos espaciais; do mapa a ser utilizado e da escala.

Antes de iniciar o processo de modelagem do SIG propriamente dito, precisou-se responder a algumas questões relativas aos objetivos específicos de seu desenvolvimento, dos possíveis usos do sistema pelo CSEGSF e do custo-benefício de sua implementação.

A definição dos objetivos do sistema foi feita pela equipe de trabalho responsável, em consonância com as necessidades apontadas pela técnica de Planejamento Estratégico Situacional (PES) que, na época, estava sendo empregada na unidade. Posteriormente, foram submetidos à gerência do Centro de Saúde para avaliação e sugestões. Desta forma, tentou-se garantir a continuidade do projeto pela sua relevância para o serviço, pertinência ao momento

vivenciado na instituição (identificado pela opinião dos profissionais do Centro de Saúde) e perspectivas de atender a projetos futuros (compromisso com o ensino e a pesquisa).

Definimos, inicialmente, os cinco principais objetivos:

- conhecer a área de abrangência do CSEGSF e sua delimitação geográfica, produzindo um mapa digital com seus recursos naturais (relevo, hidrografia e vegetação), sua infra-estrutura de serviços urbanos e equipamentos comunitários (escolas, creches, serviços de saúde, centros comunitários e associações de moradores, serviços de comunicação, transporte, lazer e segurança, rede de transporte viário, sistema de abastecimento de água, esgoto, coleta de lixo e iluminação pública e domiciliar), arruamentos principais, localização dos domicílios e das áreas de risco ambiental (postes de alta tensão, áreas de depósito de lixo, valas negras, áreas de alagamento, criação de animais, Refinaria de Petróleo de Manguinhos, adutora da Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE);
- promover recortes da área de abrangência do CSEGSF e do Distrito Sanitário correspondente (4º Distrito Sanitário – AP3.1), a partir dos critérios administrativos da prefeitura (limites de Regiões Administrativas – RA –, bairros e favelas) e dos setores censitários do IBGE (limites de 1991), com a finalidade de tornar disponíveis os bancos de dados mais comuns utilizados na saúde pública (SIM, SINASC, Censo 1991/IBGE) e as bases de dados produzidas por outras instituições (IPLANRIO, CEDAE), ou pelos próprios alunos e profissionais do serviço, e permitir a sua comparação com áreas pertencentes à AP3.1;
- delimitar microáreas homogêneas de riscos diferenciados para o processo saúde-doença, com base nos levantamentos das condições de vida e dos recursos disponíveis na área de abrangência;
- monitorar os padrões de distribuição de doenças e fatores de risco na área de atuação do CSEGSF, analisando suas determinações e criando condições para ações de prevenção e controle;
- identificar os fluxos de demanda da população atendida, diferenciando-a socioeconomicamente por tipo e frequência de serviços prestados.

A partir da delimitação dos objetivos e possíveis usos do sistema, procedeu-se à escolha dos equipamentos que atendessem às necessidades do CSEGSF e que fossem compatíveis com os recursos disponíveis pelo projeto. A equipe de trabalho destinou parte do financiamento específico, para a pesquisa, na compra dos materiais: computador Pentium 90 MHz com 32 MB de memória RAM, programas ArcInfo e ArcView 2.1 para Windows para PC e impressora jato de tinta HP 660c. O Centro de Saúde já dispunha de uma mesa digitalizadora que será utilizada para produção e atualização dos mapas digitais.

A espera dos novos equipamentos não inviabilizou a continuidade da elaboração e implementação do SIG, já que foi possível o acesso aos equipamentos e às técnicas de geoprocessamento disponíveis em outras unidades da FIOCRUZ, pelo projeto PAPES/SIG/FIOCRUZ.

MODELAGEM DO SIG/CSEGSF

Como primeira etapa para a modelagem do SIG, foi necessário realizar o levantamento, a organização e a representação gráfica do fluxo das informações produzidas no CSEGSF. Esta técnica de análise estruturada de sistemas, conhecida como diagrama de fluxo de dados (DFD), é uma linguagem gráfica, de representação em rede, usada para decompor o sistema em processos mais simples, isolá-los e também para identificar as mensagens que trocam entre si (componentes ativos do sistema e interface de dados) (Soares Neto, 1993; Yourdon, 1990). Tem por objetivos descrever apenas o aspecto lógico do sistema, isto é, conhecer os dados produzidos pelo serviço; identificar a origem e o destino desses dados e o caminho percorrido na organização, ou seja, local onde são gerados, armazenados, processados, modificados e a finalidade de sua produção; conhecer as informações absorvidas e geradas pelo serviço (comunicação com o ambiente externo ao serviço). O DFD abrange quatro elementos gráficos: o fluxo de dados ou informações, o procedimento, o depósito de dados e a entidade de origem/destino (Page-Jones, 1988).

Foi preciso percorrer os diversos setores da unidade e entender o seu funcionamento para melhor apreciação dos dados produzidos e seleção daqueles que seriam de relevância para a representação e análise espacial. Nem todos os dados, portanto, eram de utilidade para o SIG. Aqueles selecionados que atendiam às necessidades do CSEGSF foram melhor especificados pela criação de um dicionário de dados.

O dicionário de dados contém as definições dos dados mencionados no DFD em termos de componentes (dados compostos) e do significado que cada um dos valores pode assumir (dados que não podem ser divididos).

O passo seguinte à definição do DFD do CSEGSF, cuja elaboração orientou-se pelos processos desenvolvidos no próprio Centro de Saúde, foi uma abordagem mais do ponto de vista dos dados, ou seja, quais destes eram de fato relevantes para o desenho e construção da base de dados do SIG.

Os SIG são projetados eminentemente com o objetivo de manipulação de dados que representam ou descrevem entidades espaciais. Portanto, a criação da base de dados do SIG baseia-se na definição prévia de um modelo do mundo real que nada mais é do que uma abstração pessoal, não-única, do fenômeno que está sendo modelado através de uma estrutura lógica, denominada modelo de dados.

A modelagem de dados é o processo de construção do modelo de dados, este constituído de duas partes, a 'estrutura de dados', que define as estruturas permitidas, usualmente representadas pelas entidades, relacionamentos e atributos, e as operações, que definem as seleções, questões e comandos a serem realizados dentro do contexto permitido pela estrutura.

Um modelo de dados é a ponte entre as aplicações do mundo real e suas implementações computacionais.

Como ferramenta para modelagem do mundo real foi usado o Diagrama Entidade-Relacionamento (DER), o qual segue o modelo Entidade-Relacionamento (proposto por Chen, 1990)

para o desenho conceitual do modelo de dados, cuja apresentação formal inclui os seguintes componentes:

- entidade: são os objetos principais, acerca dos quais a informação é coletada e denotam pessoas, objetos, lugares ou eventos de interesse, representadas no diagrama por retângulos;
- relacionamentos entre as entidades, que representam associações no mundo real entre uma ou mais entidades, representados no diagrama por losangos;
- atributos das entidades e dos relacionamentos, usados para detalhar as entidades, dando-lhes propriedades descritivas e cardinalidade dos relacionamentos, que definem o número de ocorrências de entidades para um determinado relacionamento (no sentido direto e inverso), representadas no diagrama por '0', '1', 'n' ou 'm'.

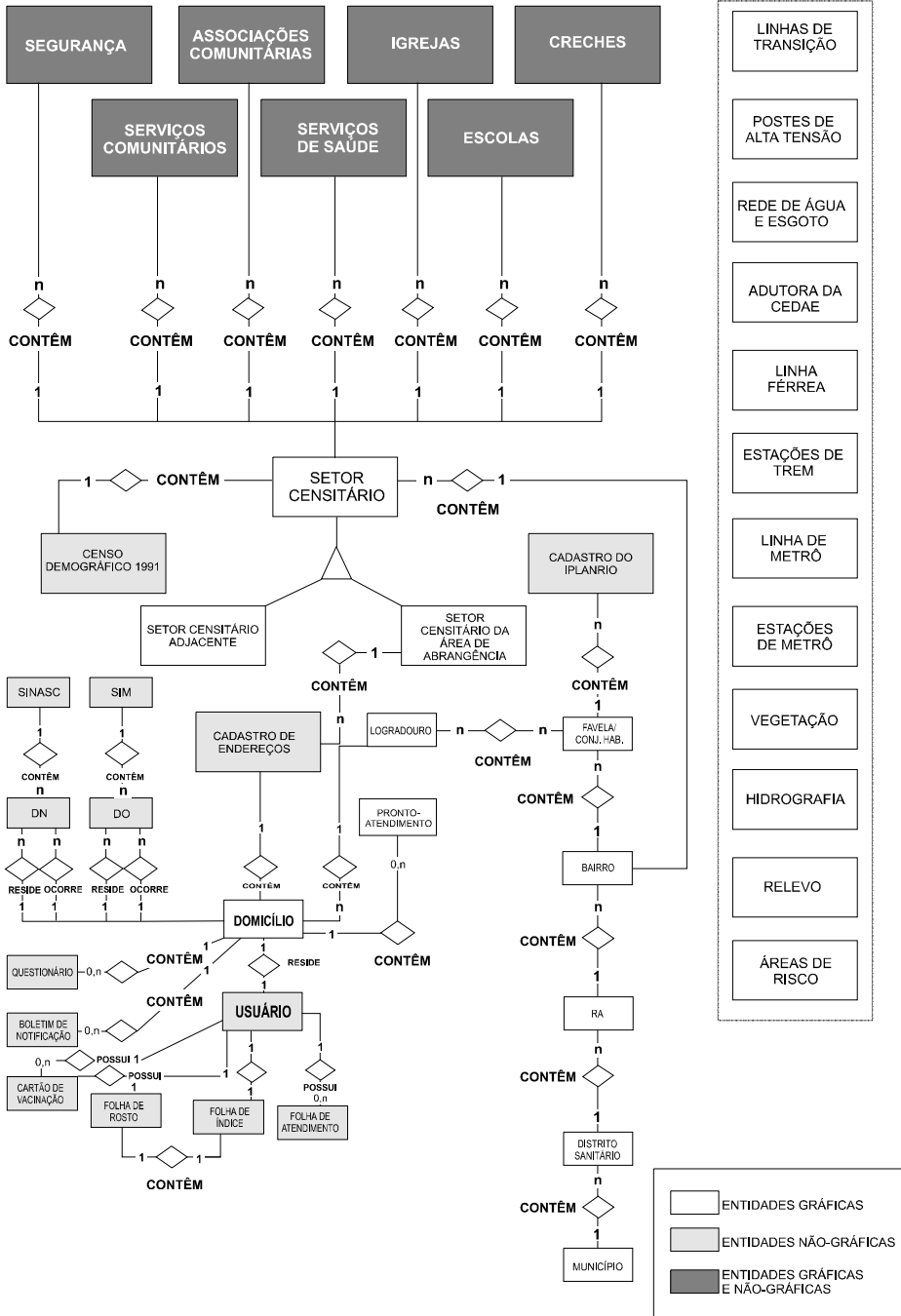
Para o desenho do DER SIG/CSEGSF foram consideradas entidades de três tipos distintos: gráficas; não-gráficas e gráficas e não-gráficas, as quais encontram-se representadas no DER por meio de simbologia específica.

Na construção do DER, quatro entidades foram identificadas como sendo os elementos-chaves para sua elaboração: setor censitário, domicílio, usuário e favela/conjunto habitacional. Os relacionamentos de tais entidades com os diversos bancos de dados disponíveis (SIM, SINASC, cadastro do IPLANRIO, censo demográfico de 1991), bem como com os produtos gerados pelo CSEGSF (questionário, boletim de notificação, ficha-índice, folha de atendimento...) encontram-se definidos no DER (Figura 1, a seguir).

O DER proposto visa exibir um modelo da realidade que servirá de base aos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados que encontram-se embutidos nos diversos SIG existentes atualmente no mercado. Tais sistemas gerenciadores são baseados, em sua maioria, no modelo relacional o qual permite arrolar logicamente diferentes arquivos de dados, ou tabelas, através da associação dos mesmos, via seus campos comuns.

O DER, assim definido, se consistiu em um primeiro modelo da realidade a ser retratada no SIG/CSEGSF, sendo as entidades gráficas definidas digitalmente, nos mapas, por meio de ponto, linha ou polígono. Tal modelo será gradativamente implementado à medida que as ações sejam priorizadas, bem como os dados correspondentes sejam disponibilizados.

FIGURA 1 – DER



A FASE INICIAL DE IMPLEMENTAÇÃO DO SIG/CSEGSF

Definida a porção inicial do projeto (parte do DER) a ser implementada, partiu-se para a elaboração do mapa digital da área de abrangência do serviço e sua edição com o restante da RA de Ramos (já digitalizada por setores censitários do SIG/Fiocruz). Os recortes espaciais utilizados – limites de favelas e setores censitários – visaram a produção de mapas temáticos, através da desagregação espacial do Cadastro de Favelas produzido pelo IPLANRIO e das variáveis contidas no questionário global do Censo Demográfico do IBGE de 1991, além dos indicadores produzidos com a sua manipulação.

Sendo a área de abrangência composta em sua maioria por favelas, optou-se pela digitalização do mapa cartográfico das favelas do município do Rio de Janeiro, obtido no IPLANRIO na escala de 1:2000. Embora o referido mapa utilizado tenha sido produzido a partir de um levantamento aerofotogramático de 1975, os limites das favelas foram atualizados para 1991, sendo o mapa de maior detalhamento da área de atuação do CSEGSF. Os domicílios identificados neste mapa não foram digitalizados devido à grande defasagem de informação cartográfica e por não representarem a situação atual das favelas da área. Além do que, para esta primeira fase do projeto, a delimitação dos setores censitários esteve na dependência da localização das principais ruas das favelas e não de seus domicílios.

A área urbana não-favelada, que constitui pequena fração da área de abrangência do serviço, também foi digitalizada a partir do mapa do IPLANRIO. Contudo, os dois conjuntos habitacionais construídos na década de 90 (Nelson Mandela e Samora Machel), que juntos compõem uma grande área sob responsabilidade do CSEGSF, não estavam representados no mapa de favelas. Recorreu-se, então, a outras fontes para a obtenção de novos mapas. A digitalização dos conjuntos foi feita a partir de um mapa da LIGHT, na escala 1:2000.

Para precisa demarcação dos setores censitários no mapa do IPLANRIO e da LIGHT, precisou-se ter acesso à descrição dos limites dos setores e croquis constantes nas cadernetas dos recenseadores do IBGE e de ida a campo para a localização de algumas ruas limítrofes não representadas na escala 1:2000 por problemas de desatualização, ou pelas próprias características do arruamento das favelas (ruas de pequena dimensão, travessas e becos).

A visita à área de abrangência foi possível graças à participação das agentes de saúde do CSEGSF. Estas agentes, além de longa experiência com a comunidade, principalmente pelos trabalhos de educação e saúde realizados, são também residentes no local. Assim como outros moradores, conhecem profundamente os problemas de saúde e carências de serviços da região. Muitas vezes, as ruas descritas nas cadernetas ou nos mapas eram denominadas pela comunidade de uma outra maneira. Encontrá-las e demarcá-las, numa área urbana tão complexa como as favelas da região de Manguinhos, teria sido quase impossível sem o conhecimento das profissionais de saúde.

Também de grande valia foi o contato estabelecido com os presidentes das associações de moradores. Estes forneceram dados sobre a existência, funcionamento e localização de alguns serviços. Todas estas informações e mais a impressão dos próprios pesquisadores foram armazenadas em uma caderneta de campo.

Muitas modificações sofridas pelas favelas nos últimos anos eram desconhecidas pelo CSEGSF e só foram mesmo identificadas pela necessidade de aproximação local para a elaboração do SIG. Grandes áreas antigamente ocupadas não existem mais, em consequência do remanejamento de parte da população para conjuntos habitacionais mais distantes. O processo de invasão de terrenos baldios, por outro lado, permitiu que surgissem novas comunidades ainda não cadastradas pelo serviço. O território ocupado em janeiro de 1994, denominado Mandela de Pedra, pelas características de seu solo, é constituído de cerca de dois mil barracos de papelão ou madeira sem qualquer infra-estrutura de saneamento básico. As queixas de saúde são freqüentes: diarreias, infecções respiratórias agudas e doenças de animais. A associação de moradores existente no local possui um arquivo completo de todos os que ali residem, contendo dados sobre sexo, idade, procedência da família, ocupação e renda. Após reconhecimento, os residentes foram aconselhados a procurar o CSEGSF para serem cadastrados e adquirirem direito à abertura de prontuário e acompanhamento no serviço. A área, de ocupação muito recente e ainda em fase de organização, será considerada como uma microárea de risco pelos inúmeros agravos a que está submetida a sua população. As áreas de remoção/despejo localizadas no mapa serviram para o ajuste dos limites das favelas.

Outros assentamentos de baixa renda, de população já cadastrada pelo serviço, mas de localização ainda indefinida, puderam ser mapeados. Mesmo sem precisão cartográfica, foram desenhados através da identificação de elementos geográficos situados em área fronteira. Esse foi o caso da favela Vila Verde, que, embora tendo sido ocupada em 1990, não era reconhecida como uma única comunidade, recebendo duas denominações distintas no cadastro de moradores.

O principal problema metodológico encontrado para a delimitação dos setores censitários foi a sua não-correspondência com os limites definidos para as favelas no mapa do IPLANRIO. A identificação e denominação dos setores 'subnormais' (setores que podem estar situados em áreas de favelas), pelo IBGE, obedece a uma lógica distinta da utilizada pelo município.⁴ Para a IBGE, o importante é classificar de forma adequada a área urbana recenseada. A identificação do setor à favela que pertence não é levada em conta para sua delimitação. Favelas localizadas muito próximas, como as do Complexo de Manguinhos, são consideradas como uma única grande área e a divisão interna dos setores baseia-se no critério de números de domicílios passíveis de serem visitados por um recenseador em período curto de tempo, o que varia de acordo com as condições locais. Desta forma, um determinado setor censitário pode, na avaliação do IBGE, pertencer a apenas uma favela mas, como verificado em campo, estar situado em duas ou mais favelas. Do mesmo modo, a simples agregação dos setores não compõe um único assentamento urbano. Esta observação teve que ser contemplada na modelagem do Sistema e na construção final do DER.

⁴ O IBGE considera como 'subnormais' aqueles setores constituídos por "unidades habitacionais ocupando ou tendo ocupado, até período recente, terrenos de propriedade alheia dispostos em geral de forma desordenada e densa, e carentes, em sua maioria, de serviços públicos essenciais". Embora não seja sinônimo, toda área favelada tem seus setores definidos como 'subnormais' (IBGE, 1994).

Ao todo, dividiu-se a área de abrangência em 29 setores censitários, sendo 22 localizadas em área de favela (setores 'subnormais'), 3 referentes a conjuntos habitacionais populares e 3 setores contendo parte da população residente em área não-favelada ('normal') ou que na data da realização do censo não eram habitados. Por exemplo, o setor 14 atualmente é formado pela área do conjunto habitacional Samora Machel, da comunidade Mandela de Pedra e parte do terreno baldio da Companhia de Correios e Telégrafos do Brasil. Estes setores devem ser avaliados de forma diferenciada.

No levantamento de campo foi possível a identificação de algumas áreas de risco não representadas no mapa do IPLANRIO, como locais de depósito de lixo, criação de animais e valas negras. Identificadas no mapa, estas áreas serão posteriormente digitalizadas.

O levantamento propiciou, ainda, a montagem do cadastro de ruas e domicílios por setores censitários para as três favelas consideradas como áreas-piloto: Parque Oswaldo Cruz, Parque Carlos Chagas e Vila Turismo. As áreas escolhidas representam organizações urbanas e espaciais distintas e, por isso, desafios diferenciados para o entendimento local e para a montagem do SIG. O cadastro servirá para a localização dos usuários do CSEGSF por setores censitários e para uma primeira discussão acerca das áreas priorizadas pelo atendimento.

O processo de digitalização foi realizado através de uma ferramenta CAD (Computer-Aided Design, *software* AutoCad versão 12) e mesa digitalizadora Digigraf, modelo Van Gogh tamanho A0. As feições gráficas representando os limites das RA, bairros, favelas e setores censitários foram armazenados em *layer(s)* separados, como polígonos fechados, permitindo a criação de mapas temáticos em diferentes níveis de desagregação espacial, dependendo da análise desejada. Para o processo de edição dos mapas, junção dos bancos de dados e apresentação final utilizou-se a versão do ArcInfo para estação de trabalho, disponível na Sun Sparcstation 10, pelo projeto PAPES/SIG/FIOCRUZ e do *software* ArcView versão 2.1.

PRIMEIROS PRODUTOS

Os dois primeiros bancos de dados, trabalhados e disponibilizados para o SIG/CSEGSF, possuem características muito distintas. Ambos fornecem informações importantes para o diagnóstico de saúde da área de abrangência do serviço e sua divisão em espaços de conteúdos socioeconômicos e de recursos diferenciados. No entanto, a metodologia empregada para a produção de seus dados, sua complexidade e capacidade de desagregação interna não são iguais.

O cadastro de favelas do IPLANRIO é produzido através da aplicação de questionários aos presidentes das associações de moradores das favelas e também através dos métodos de estimativas rápidas (IPLANRIO, 1993). Os dados coletados têm uma significação muito mais qualitativa. Não possuem precisão quantitativa na medida em que não representam um estudo amostral ou censitário. Deve-se levar em conta que a periodicidade de sua atualização não é regular, por vezes permanecendo por muitos anos sem revisão.

A base de dados de favelas, trabalhada, foi atualizada para 1991. Suas variáveis podem ser agrupadas em:

- identificação do assentamento: nome, código de identificação, data de cadastramento, localidade, RA e bairro a que pertence, acessos principais;
- características físicas e populacionais: área ocupada, população, ano de ocupação, densidade habitacional;
- evolução da ocupação: histórico;
- equipamentos urbanos: sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem de águas pluviais, coleta de lixo domiciliar, iluminação pública, energia elétrica domiciliar, transportes coletivos, telecomunicações – tipos, qualidade, problemas, descrição;
- riscos e relevo: áreas de risco, relevo e morfologia – tipos e descrição;
- situação fundiária: propriedade/posse da terra, remoção/despejo;
- equipamentos comunitários: estabelecimentos de educação, saúde, recreação, serviço social – tipos, condições de atendimento, problemas.
- atividades econômicas: comércio, serviços, outras atividades – tipos, condições, descrição.
- associações de moradores: condição, nome, presidente, localidade, ano de fundação, número de associados;
- principais reivindicações: tipos;
- atuações governamentais: descrição.

O arquivo de dados foi fornecido pelo IPLANRIO, em disquetes, desagregado por favelas da área de Manguinhos, em formato .txt⁵ (contendo todas as informações) e .dbf⁶ (somente as variáveis numéricas e nominais). Os dois formatos podem ser lidos pelo ArcInfo e pelo ArcView. A atualização desse banco deverá ser adquirida diretamente no IPLANRIO ou poderá ser feita pela própria equipe do CSEGSF, utilizando-se questionário de estrutura semelhante.

Com relação ao banco do censo demográfico de 1991, os dados disponibilizados pelo IBGE em formato digital são aqueles coletados através do questionário número 1 (questionário aplicado em todo o universo populacional). Embora não contenha quesitos sobre ocupação e os dados relativos a rendimento tenham sido alvo de críticas com relação a sua confiabilidade (Tavares & Monteiro, 1994), permite a desagregação das informações em áreas menores (setores censitários) e, com isso, a caracterização da área de abrangência em um nível maior de aprofundamento e de diferenciação espacial.

Cada registro contém variáveis referentes a um determinado setor censitário e que podem ser agrupadas da seguinte forma (respeitando-se a estrutura do questionário global):

⁵ A extensão .txt está relacionada a arquivos de texto com padrão DOS.

⁶ A extensão .dbf (*data base file*) relaciona-se a arquivos de banco de dados criados em linguagens DBase ou Clipper.

- identificação: município, RA, número do setor, tipo do setor;
- características dos domicílios: espécie, localização, abastecimento de água, instalação sanitária, condição de ocupação, número de cômodos e dormitórios, número de banheiros, destino do lixo;
- características dos chefes de família e dos moradores: sexo, condição (se chefe ou morador), idade, escolaridade (alfabetização e anos de estudo), rendimento.

Para a manipulação do banco do IBGE e seleção dos setores referentes à área de abrangência do CSEGSF, utilizou-se o programa SPSS para Windows versão 6.0. Optou-se, ainda, por incluir na análise todos os setores da área favelada da RA de Ramos, a fim de possibilitar a comparação dos setores 'subnormais' da área de atuação do Centro de Saúde com setores de situação semelhante.

Todas as variáveis brutas contidas no banco do IBGE foram disponibilizadas para o SIG em formato .dbf, além de 45 indicadores criados (proporção da variável sobre o total de ocorrência no setor), referentes à estrutura demográfica, socioeconômica e de infra-estrutura urbana dos setores. Através da combinação das variáveis e dos indicadores criados é possível selecionar-se as áreas de risco à saúde, segundo critérios de nível socioeconômico e de recursos disponíveis. Estas áreas poderão ser priorizadas por ações específicas a partir das necessidades identificadas. Numa segunda fase do projeto será feita a localização do fluxo de demanda por setores censitários, nas três áreas-piloto escolhidas, e realizada uma discussão sobre as áreas de maior cobertura do CSEGSF.

A apresentação dos Mapas 1 e 2 visa ilustrar algumas das possibilidades do uso da ferramenta SIG muito mais do que explorar suas potencialidades analíticas. Embora simplificados, demonstram a capacidade de integração de banco de dados não-gráficos (alfanuméricos) à feições geográficas definidas.⁷ Esta associação é realizada a partir do georreferenciamento das variáveis ou fenômenos com localização geográfica específica. Exemplificam, ainda, a função do SIG de seleção da área de estudo, segundo critérios de análise anteriormente definidos.

No que se refere à área de abrangência do serviço, deve-se ressaltar, como foi discutido previamente, que os limites entre setores censitários e assentamentos de baixa renda (favelas, conjuntos habitacionais populares), não são totalmente correspondentes, com exceção de algumas áreas. No entanto, para o maior aproveitamento das informações produzidas pelo censo demográfico do IBGE, em nível municipal, regional e local, seria necessário o referenciamento das mesmas às áreas mais abrangentes, o que não é possível ao menos para os setores 'subnormais'.

Os dados populacionais das favelas, contidos no cadastro do IPLANRIO (Tabela 1), devem ser examinadas com cuidado, por terem sofrido atualização com base no recenseamento de 1991. Respeitou-se, portanto, os limites das favelas definidos pelo IBGE e que obedece à lógica distinta da simples agregação dos setores. Esta crítica deverá ser considerada na observação das informações divulgadas pelo IPLANRIO.

⁷ O SIG possui como característica básica a integração destes dois tipos de dados: gráficos e não-gráficos (PINA, 1994).

TABELA 1 – Dados de identificação e populacionais das favelas da área de abrangência do CSEGSF/ENSP

Nome	RA	Bairro	Área ocup. (m ²)	Ano ocup.	Ano cadast.	População	Dens. pop. (hab/m ²)
Vila Verde	10	Bonsucesso	4.250	1990	1992	236	0,00
Com. Agric. de Higienópolis	10	Bonsucesso	28.700	1989	1992	1.516	0,00
Parque Oswaldo Cruz	10	Manguinhos	69.280	1901	1981	3.021	0,04
Vila Turismo	10	Manguinhos	69.200	1951	1981	5.536	0,08
Parque João Goulart	10	Manguinhos	33.960	1951	1982	4.554	0,13
CHP-2	10	Manguinhos	74.600	1951	1982	3.188	0,03
Parque Carlos Chagas	10	Manguinhos	32.200	1941	1981	1.666	0,05
Vila União	12	Jacaré	19.960	1951	1981	1.292	0,06

Construíram-se os mapas através da seleção dos setores censitários ('normais' e 'subnormais') que compõem a área de abrangência do serviço, segundo o critério de 'boas condições de saneamento básico'. Baseou-se a definição deste critério em três indicadores criados, com relação à situação do abastecimento de água, afastamento do esgoto sanitário e coleta de lixo, respectivamente, por setor censitário:⁸

- proporção de domicílios particulares permanentes com canalização interna de água ligada à rede geral (%agcrede);
- proporção de domicílios particulares permanentes, com instalação sanitária só no domicílio ligado à rede geral (%sansored);
- proporção de domicílios particulares permanentes, com lixo direta e indiretamente coletado pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB (%lixocol).

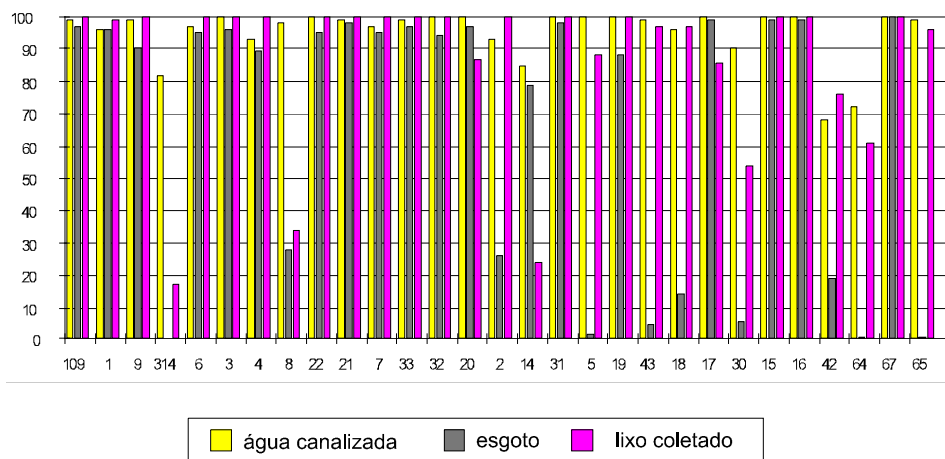
Os setores selecionados possuem 90%, ou mais, de seus domicílios com as três condições antes determinadas. O Gráfico 1 demonstra a variação de cada um dos indicadores nos setores da área de abrangência do CSEGSF. Nota-se que a desagregação das informações por setores já é suficiente para diferenciar a região de atuação com base nas condições de saneamento.

⁸ Para uma maior explicação das variáveis censitárias utilizadas na construção dos indicadores, consultar instrutivo do questionário global do censo demográfico de 1991 (IBGE, 1994).

A partir da criação de uma área de interesse que apresenta características específicas, fez-se a distribuição da proporção de domicílios próprios (construção e terreno) pelos setores selecionados, obedecendo a faixas de intervalo regular. Verifica-se que o maior percentual de domicílios próprios situa-se no conjunto residencial popular de construção mais recente, com menor índice de favelização (Nelson Mandela).

A comparação dos setores da área de abrangência que estão localizados em favelas, com outras áreas 'subnormais' da RA de Ramos, através dos indicadores: proporção de mulheres alfabetizadas em idade reprodutiva, proporção de chefes de família com rendimento até um salário mínimo, proporção de chefes de família com um a três anos de estudo, proporção de população residente maior de dez anos e alfabetizada, proporção de mulheres chefes de família – possibilitam a diferenciação dos setores segundo os critérios demográficos e socioeconômicos. Em geral, observa-se que a área de abrangência do CSEGSF mostra melhores níveis de condições socioeconômicas do que regiões semelhantes da RA de Ramos. Embora as hipóteses com relação às possíveis causas que atuam para tal situação não sejam objeto de investigação nesta primeira fase do projeto, os processos de organização diferenciados das favelas estudadas podem ser genericamente implicados.

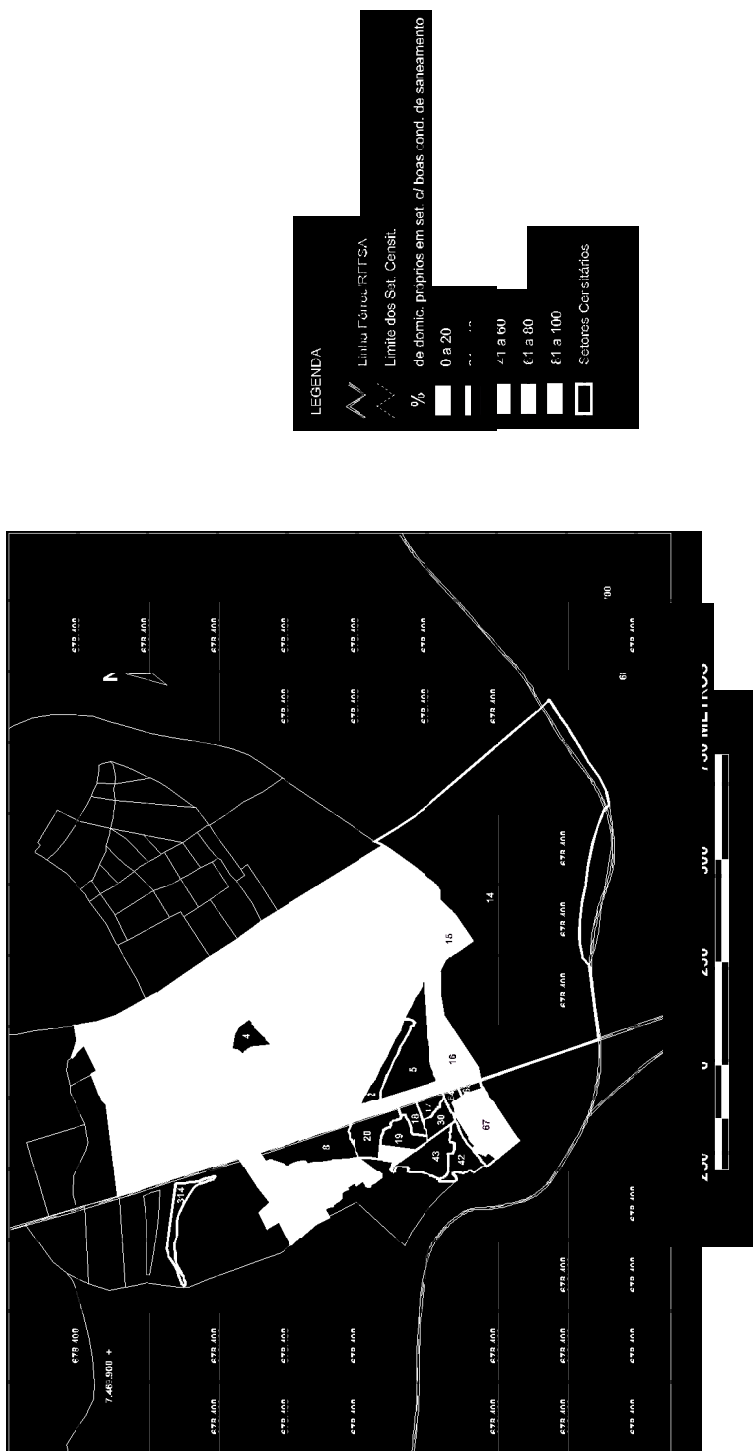
GRÁFICO 1 – Condições de saneamento por setor censitário



Nota: Os limites dos setores censitários foram traçados segundo descrição das cadernetas dos recenseadores do IBGE/1991.

Fonte: Mapa topográfico do cadastro de favelas do IPLANRIO, folha 36, escala 1:2.000, 1990.
Indicadores criados a partir do questionário global do censo demográfico do IBGE, 1991.

MAPA 1 – Proporção de domicílios próprios em setores censitários da área de abrangência do CSEGSF/ENSP com boas condições de saneamento

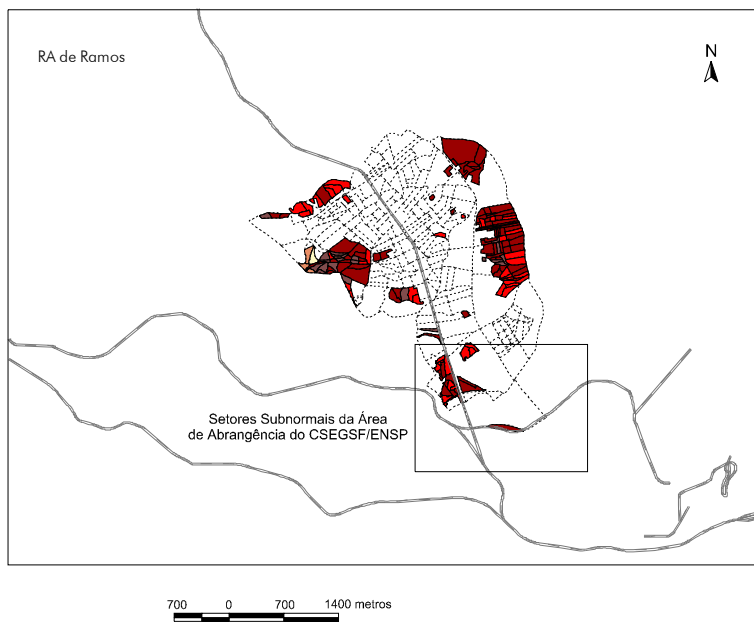


Nota: Os limites dos setores censitários foram traçados segundo descrição das cadernetas dos recenseadores do IBGE/1991.

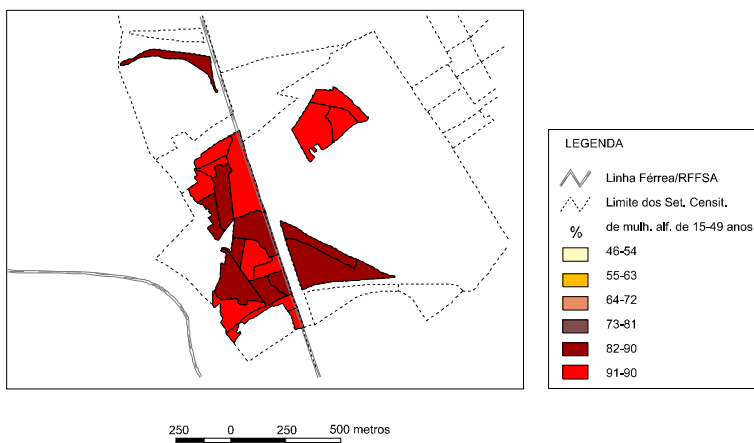
Fonte: Mapa topográfico do cadastro de favelas do IPLANRIO, folha 36, escala 1:2.000, 1990.

Indicadores criados a partir do questionário global do censo demográfico do IBGE, 1991.

MAPA 2 – Proporção de mulheres alfabetizadas em idade reprodutiva nos setores censitários subnormais da RA de Ramos e da área de abrangência do CSEGSF/ENSP



Setores subnormais da área de abrangência do CSEGSF/ENSP



Nota: Os limites dos setores censitários foram traçados segundo descrição das cadernetas dos recenseadores do IBGE/1991.

Fonte: Mapa topográfico do cadastro de favelas do IPLANRIO, folha 36, escala 1:2.000, 1990.

Indicadores criados a partir do questionário global do censo demográfico do IBGE, 1991.

APONTANDO ALGUNS CAMINHOS

O processo de construção do SIG, nesta fase inicial do projeto, possibilitou o acesso a uma série de informações importantes para o reconhecimento da área de abrangência do serviço e para a análise das condições de vida de sua população residente. Faz-se necessário, porém, tecer alguns comentários com relação às especificidades das comunidades atendidas.

Para o nível de uma unidade local de saúde com o perfil assistencial do CSEGSF, que possui responsabilidade sobre uma população restrita, maciçamente localizada em áreas de favelas ou conjuntos residenciais populares, é fundamental que esses assentamentos sejam entendidos como unidades espaciais complexas, com históricos e organizações distintos. As gerências de serviços de saúde em escala distrital e municipal usualmente assumem as favelas como aglomerados homogêneos. No entanto, estas apresentam diferenças internas com relação aos riscos e agravos à saúde.

A criação de indicadores a partir dos dados censitários de 1991 e de sua desagregação por setores, possibilitou uma razoável discriminação do espaço, segundo variáveis socioeconômicas, demográficas e de infra-estrutura urbana. Este primeiro recorte permite a priorização das áreas de maior carência de recursos e direcionamento das ações de acordo com as necessidades apontadas. Outros níveis de aprofundamento são requeridos para o acompanhamento de fatores de risco e de doenças específicas. Exemplificando, algumas áreas podem ser isoladas por se situarem próximas a rios e estarem sujeitas a alagamentos periódicos. Estas áreas são, provavelmente, de maior risco para o aparecimento de doenças como a leptospirose, a hepatite A e as diarreias. Regiões de alta densidade habitacional e demográfica podem apresentar maior incidência de tuberculose. Indivíduos residentes em domicílios imprópriamente situados dentro do limite de segurança preconizado para a instalação de redes de alta tensão apresentam maior risco para o desenvolvimento de neoplasias (Koifman, 1993). Regiões vizinhas à Refinaria de Petróleo de Manguinhos apresentam maior propensão para o surgimento e agravamento de doenças respiratórias agudas, alérgicas ou infecciosas. Através de função específica do SIG, estas áreas são destacadas das restantes pela utilização de parâmetros definidos por um usuário do sistema. Programas de prevenção e controle, visando atingir os grupos populacionais selecionados, podem ser desenvolvidos pelo serviço obedecendo à lógica de Vigilância à Saúde.

Entretanto, estes recortes do espaço exigem a localização pontual do evento, ou seja, sua localização por domicílio de ocorrência. As áreas de favelas seguem um processo de urbanização próprio, dinâmico, com transformações rápidas e intensas de alargamento e/ou remoção. Trabalhar em nível domiciliar significa incorporar tais modificações pela atualização constante e regular dos mapas e cadastros utilizados. Os bancos de dados associados são atualizados automaticamente através do compartilhamento de campos-chaves de endereçamento previstos na modelagem do sistema. A alocação de equipe profissional específica para as atividades de Vigilância à Saúde poderá facilitar a atualização dos registros, assim como esquemas montados em conjunto com as associações de moradores para a execução de recadastramento sistemático da população residente, como já realizado em algumas favelas.

A utilização de bancos de dados fornecidos por outras instituições de pesquisa, por sua vez, necessita da formação de parcerias que garantam o fornecimento periódico das informações manipuladas pelo CSEGSF. O IBGE, atualmente, está produzindo a malha por setores censitários para toda a região metropolitana do Rio de Janeiro, além do arquivo de endereçamento relacionado aos setores. As modificações que porventura acontecerem no censo demográfico do ano 2000 poderão ser adquiridas pelo novo sistema automatizado. A base de favelas do IPLANRIO deverá ser revista pelos profissionais de saúde do CSEGSF, enquanto os dados relacionados aos limites das favelas serão fornecidos pela própria instituição. No momento, o IPLANRIO está construindo o mapa digital das favelas contempladas pelo projeto Favela-Bairro, da prefeitura do Rio de Janeiro, que inclui inclusive a parte da área de Manguinhos.

Outras instituições municipais, estaduais e federais também estão utilizando técnicas de geoprocessamento para o desenvolvimento de projetos setoriais. A formação de novos acordos evitará a redundância de dados, o desperdício de recursos públicos e permitirá a integração das ações locais.

O SIG/CSEGSF necessita, para sua incorporação efetiva, de alterações no funcionamento de determinados setores do serviço. O cadastramento da população atendida, realizado pelo Serviço de Documentação e Informações em Saúde (SEDIS), será feito incluindo mais um campo para a localização da moradia: o número do setor censitário a que pertence o domicílio. A abordagem por setores, diferentemente do agrupamento por favelas ou conjuntos habitacionais, exige uma adaptação progressiva dos profissionais de saúde ao novo recorte espacial utilizado.

O sistema de endereçamento ou de localização no SIG, feito por setores censitários e futuramente por domicílios, como informação pontual, requer o levantamento das possíveis duplicações de endereços, denominações comuns para logradouros e números de domicílios. Nas favelas, é freqüente o encontro de travessas, becos e ruas com o mesmo nome, além de números de domicílios que não seguem a uma ordenação regular ou que se diferenciam apenas por um complemento (fundos, frente, sobrado etc.). Além disso, um mesmo ponto no mapa poderá expressar vários endereços por representar a localização de mais de um domicílio (casas que foram sendo expandidas por albergarem mais de um núcleo familiar ou por necessidades econômicas).

O Serviço de Vigilância à Saúde, em processo de amadurecimento no CSEGSF, deve ser organizado de forma a incorporar o uso do SIG. A busca de um Sistema de Vigilância mais abrangente, voltado não somente para o acompanhamento de determinadas doenças transmissíveis (como tradicionalmente estão montados os serviços de Vigilância Epidemiológica), traz outras potencialidades para o SIG. O novo modelo requer uma aproximação cada vez maior da comunidade adscrita, através da produção de informações de origens e significações distintas que possam ser georreferenciadas e monitoradas.

Todas essas particularidades tornam o SIG um equipamento caro, que necessita de investimento em recursos humanos especializados. A existência de pessoal preparado e responsável pela implementação e manutenção do sistema é indispensável para o êxito do projeto.

A implementação processual e gradativa do SIG, em toda a extensão idealizada no projeto e representada no DER, carece da informatização – digitação e/ou digitalização – de um gran-

de número de dados coletados pelo serviço, o que ocorrerá somente a médio prazo. Contudo, a estrutura modular do sistema permite a geração de produtos e análises *pari passu* à sua construção, o que estimula seu desenvolvimento e compartilhamento das experiências vivenciadas pela equipe de trabalho responsável.

Finalmente, resta-nos dizer que, enquanto técnica ainda pouco explorada pelos serviços de saúde, o SIG, na unidade, se constitui como um desafio para o aprendizado e para a experimentação de novas abordagens metodológicas e tecnológicas. A flexibilidade do modelo e sua capacidade de adequação permitirão uma aproximação gradual e progressiva do SIG à realidade do serviço e à incorporação das modificações experimentadas pelo uso do novo Sistema de Informação gerencial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, M. S. (Coord.). *Análise das Condições de Vida e Morte em Populações Urbanas. Uma Proposta para Serviços de Saúde*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, 1993 (Série Panorama Ensp).
- CHEN, P. *Gerenciando Banco de Dados. A Abordagem Entidade-Relacionamento para Projeto Lógico*. São Paulo: McGraw-Hill, 1990.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, 1994.
- GLASS, G. E. et al. *Applications of GIS Technology to Disease Control*. Baltimore: Johns Hopkins, 1993.
- IPLANRIO (EMPRESA MUNICIPAL DE INFORMÁTICA E PLANEJAMENTO). *Favelas Cariocas: alguns dados estatísticos*. Rio de Janeiro: IplanRio, 1993.
- KADT, E. & TASCIA, R. *Promovendo a Equidade. Um Novo Enfoque com Base no Setor Saúde*. São Paulo: Hucitec, 1993.
- KOIFMAN, S. Electromagnetic fields: a cancer promoter? *Med. Hypoth.*, 41:23-27, 1993.
- MENDES, E. V. *Distrito Sanitário: o processo social de mudanças das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde*. São Paulo: Hucitec, 1994.
- MORAES, I. H. S. *Informações em Saúde: da prática fragmentada ao exercício da cidadania*. São Paulo: Hucitec, 1994.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). *Distrito Sanitário de Pau da Lima: Construindo a Vigilância à Saúde*. Relatório de Atividades 1991-1993. Projeto Smalp/Opas. Salvador, Bahia, 1993a.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Metodologia para el Estudio de Desigualdades en la Salud. *Boletín Epidemiológico/Opas*, 14(2):5-8, 1993b.
- PAGE-JONES, M. *Projeto Estruturado de Sistemas*. São Paulo: McGraw-Hill, 1988.

- PAREDES, A. *Sistema de Informação Geográfica. Princípios e Aplicações*. São Paulo: Érica, 1994.
- PINA, M. F. *Modelagem e Estruturação de Dados Não-Gráficos em Ambiente de Sistemas de Informação Geográfica: estudo de caso na área de saúde pública*, 1994. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: Instituto Militar de Engenharia.
- SOARES NETO, H. O. *Análise Vital de Sistemas*. Rio de Janeiro: Datamec, 1993.
- TAVARES, R. & MONTEIRO, M. F. G. População e condições de vida. In: GUIMARÃES, R. & TAVARES, R. (Orgs.) *Saúde e Sociedade no Brasil Anos 80*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1994. p.43-72.
- TEIXEIRA, C. F. & MELO, C. *Construindo Distritos Sanitários. A Experiência da Cooperação Italiana no Município de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1995.
- YOURDON, E. *Análise Estruturada Moderna*. São Paulo: Campus, 1990.

