

O Estudo da Emergência Médica sob a Ótica do Geoprocessamento

Prof^a. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá, Msc. ^{1, 2}
Prof. Dr. Irineu da Silva ²

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - UFPE
Centro de Tecnologia e Geociências - CTG
Departamento de Engenharia Cartográfica - DECart
Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n - Cidade Universitária
50740-560 Recife PE
Tel./Fax: (081) 271-8235
✉ lacms@npd.ufpe.br

² UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP
Escola de Engenharia de São Carlos - EESC
Pós-Graduação em Transportes

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Modelagem para Geoprocessamento
	2.1 Abstração do Mundo Real
	2.2 Aquisição de Dados
	3. Emergência Médica
	3.1 Estudo em Transportes
	3.2 Estudo de Caso
	3.2.1 Programa SOS-Recife
	4. Conclusão
	Agradecimento
	5. Referências bibliográficas

Resumo: O engenheiro cartógrafo tem como uma de suas funções a aquisição de dados espaciais. Para desenvolvê-la, a contento, é necessário que conheça a aplicação a que se destinam estes dados. Isto ficou mais evidente com o desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas - SIG's. Vários estudos apontam como da causa de falência nas iniciativas de implementação destes sistemas a aquisição de dados, o que tem ocorrido devido ao custo da aquisição, à obtenção incompleta e/ou errada de dados, à falta de manutenção da base de dados, bem como a ausência na definição da aplicação. O presente trabalho faz parte de uma tese de doutoramento, que estuda a construção de um SIG aplicado à emergência médica. Este artigo abordará a etapa de abstração do mundo real, que foi desenvolvida tendo como base serviços existentes na Cidade do Recife.

Palavras chaves: Geoprocessamento, Emergência Médica

Abstract: One of the most important job of the cartographic engineer is to acquire spatial data. To do that is necessary the application's knowledge of this data. It becomes obvious in the GIS. Perhaps the failure in implementation of this systems, when it occurs, have four principal reasons: cost of the data's acquire, incomplete or wrong data, absence in management of the data base and absence to the application's definition. This paper is part of one doctor thesis who studie the GIS in medical emergency. It shows the real world abstraction of this service in Recife city.

Keywords: GIS, Medical Emergency

1. Introdução

O presente artigo tem como objetivo mostrar a importância do planejamento na implantação de um Sistema de Informações Geográficas, destacando, principalmente, a abstração do mundo real e a aquisição de dados. A abordagem deste tema surgiu a partir dos estudos que estão sendo desenvolvidos na elaboração da tese de doutoramento da primeira autora, sob a orientação do Prof. Irineu da Silva, no curso de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de São Paulo - USP, Escola de Engenharia de São Carlos - EESC.

O início da nova visão dos profissionais que atuam na área da engenharia cartográfica começou com o processo de informatização da Cartografia a cerca de 30 anos. Até então, os produtos cartográficos eram gerados, apenas, em papel, sendo sua leitura restrita à interpretação visual. A representação gráfica das entidades topográficas era composta por uma seqüência de traços, símbolos e toponímia, permitindo, com isto, a dedução do conteúdo de forma lógica, intuitiva e particular.

No final dos anos sessenta, teve início no Canadá a utilização de produtos cartográficos gerados com o auxílio de computadores na tarefa de análise espacial. Começavam a ser desenvolvidos os sistemas com habilidade de executar funções de Geoprocessamento. Como o computador não possui o sistema compreensão semelhante ao ser humano, o homem teve, e continua tendo, que programar as tarefas a serem executadas. A entrada de dados nos Sistemas de Informações Geográficas acontece em forma de mapa. Mas, os mapas tradicionais não eram entendidos pelo computador, logo surgiu a necessidade de estudar um novo formato para a entrada de

dados.

Entretanto, os produtos cartográficos foram sendo utilizados no Geoprocessamento sem critérios ou padrões estabelecidos, o que acarretou na falência de muitas iniciativas. Preocupados com isto, entidades internacionais como a *International Society for Photogrammetry and Remote Sensing* - ISPRS, a *European Norms for Geographic Information* - ENGI e a NIST - *National Institute for Standards and Technology* formaram comissões que estudam a padronização e a normalização das tarefas relativas aos sistemas automatizados.

Outros fatores, além do formato dos dados, devem ser considerados no Geoprocessamento. CAMPDELL (1983) defendia, no início dos anos oitenta, a tese de que os produtos cartográficos devem ter uma aplicação definida, e que, os mapas devem ser construídos para um uso pré-determinado, com escala, nível de detalhes e simbologia apropriados. A escolha errada das características básicas do produto cartográfico pode levar a inviabilização no uso pretendido.

Anteriormente, KOLACNY (1977), havia formulado o seguinte postulado: "*O trabalho do cartógrafo deve estar totalmente baseado nas necessidades e condições subjetivas do usuário do produto cartográfico. Isto significa um profundo conhecimento das condições que constituem os problemas associados ao uso destes produtos.*"

A automação da Cartografia e o desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas têm mostrado que o postulado formulado por Kolacny continua correto e atual. Pois, uma das primeiras etapas no planejamento para implantação destes sistemas é a abstração do mundo real, que passa pelo o estudo das necessidades do usuário. Contudo, infelizmente, esta etapa é, com frequência, negligenciada, e, muitas vezes, não é executada.

A presente pesquisa tem como premissa que o envolvimento com a aplicação é essencial, por isto tem concentrado esforços na abstração do mundo real, estudando os vários aspectos inerentes à esta. A parcela do mundo real, alvo da pesquisa, é a emergência médica em áreas urbanas com população superior a um milhão de habitantes. Este estudo tem sido realizado no sentido de conhecer os procedimentos, as rotinas, os problemas e as necessidades destes serviços, pois, só assim será possível propor possibilidades, caminhos e soluções coerentes quando do emprego de Sistemas de Informações Geográficas.

A emergência médica pode ser definida como uma ocorrência iminente de busca, socorro e salvamento a seres humanos, aonde existe risco de vida e/ou prejuízo à saúde. A pesquisa detectou que nas grandes cidades existem vários tipos de serviços de emergência médica, alguns exemplos são:

- a UTI no ar, que é um serviço de emergência médica aéreo, com características peculiares onde além da localização do paciente e dos hospitais, precisa localizar as pistas de pouso e os aeroportos;
- busca espontânea, que é a procura da população por hospitais de emergência;
- socorro em via, que em algumas cidades do Brasil é realizado pelo Corpo de Bombeiros;
- hospital residência, que é um atendimento feito pela previdência privada aos pacientes credenciados e cadastrados; entre outros.

Diante do exposto, pode-se observar que existe uma grande quantidade de variáveis espaciais relacionadas com o planejamento, o gerenciamento e a execução de serviços de emergência médica. Portanto, necessita-se da localização e da classificação, ou seja, da posição geográfica e do atributo, destas variáveis, além dos relacionamentos existentes entre estas. Logo, pode-se e deve-se empregar os recursos da Engenharia Cartográfica na prestação destes serviços no sentido de torná-los mais ágeis e eficientes.

2. Modelagem para Geoprocessamento

Os Mapas são abstrações cartográficas do espaço físico. O processo de abstração inclui a seleção, classificação, simplificação e simbolização das informações cartográficas. A seleção da informação é determinada pelo propósito do mapa. A classificação separa os objetos localizados em grupos com atributos idênticos ou similares. A simplificação elimina detalhes desnecessários. A simbolização identifica a forma dos objetos no mundo real e os localiza através de representações cartográficas, CROMLEY (1992).

Um modelo de dados pode ser definido como sendo uma descrição geral de grupos específicos de entidades e dos relacionamentos existentes entre estes grupos. Portanto, um mapa é um modelo de dados, e, como tal, na sua concepção devem ser empregadas metodologias de modelagem de dados.

A Modelagem é composta de três fases distintas, mas, interdependentes, que são: a abstração do mundo real, a definição do modelo conceitual e a elaboração do modelo físico.

A abstração do mundo é o estudo do comportamento da aplicação. Na definição do modelo conceitual são elaborados os diagramas e o dicionário de dados, sendo usado como base os dados gráficos, os dados descritivos, seus relacionamentos, o domínio espacial e a topologia, que devem ter sido conhecidos na fase anterior. Logo, o modelo conceitual é a descrição lógica, através de gráficos, da abstração do mundo real. O modelo físico é a transcrição do modelo conceitual para uma linguagem que a máquina, o computador, compreenda.

2.1 Abstração do Mundo Real

Na abstração do mundo real são observadas as regras e os comportamentos dos elementos básicos que compõem a realidade a ser modelada, sendo definidas as entidades, os relacionamentos, as propriedades e os relacionamentos destes elementos, os desejos e as expectativas dos usuários, os produtos a serem gerados, dentre outros.

Esta fase é um estudo de viabilidade bastante complexo. Pois, como destacam BUZAI e DURÁN (1997), o mundo real possui um conjunto de variáveis múltiplas, que permitem o desenvolvimento das atividades diárias. O homem é o principal elemento na abstração do mundo real. Entretanto, o próprio homem tem uma visão limitada do mundo que habita. Cada pessoa tem uma percepção própria. Logo, diferentes pessoas percebem o mundo real de maneiras distintas, não que este seja diferente para cada pessoa, mas, é que a abstração depende de fatores como o propósito da observação, além da formação e do nível de interesse do observador.

Com isto, deseja-se demonstrar que a compreensão do mundo real, formulada através de sua abstração, é de suma importância, o observador tem que estar atento ao conjunto da aplicação sem esquecer os detalhes. Isto, por que, é a partir desta etapa que serão definidas as questões técnicas e metodológicas para a implantação de um sistema, como: os dados, os métodos de aquisição de dados, a periodicidade da aquisição, as inter-relações entre estes dados, as questões que o sistema deverá levantar, as respostas que irá produzir, entre outros.

O próximo passo, a ser implementado no Geoprocessamento, é como representar o mundo real através de um modelo conceitual e, posteriormente, transpor este modelo para um modelo físico. A Figura 1, mostra, de maneira sucinta, os relacionamentos envolvidos na construção de cada uma das etapas citadas e como o homem centraliza todo o processo.

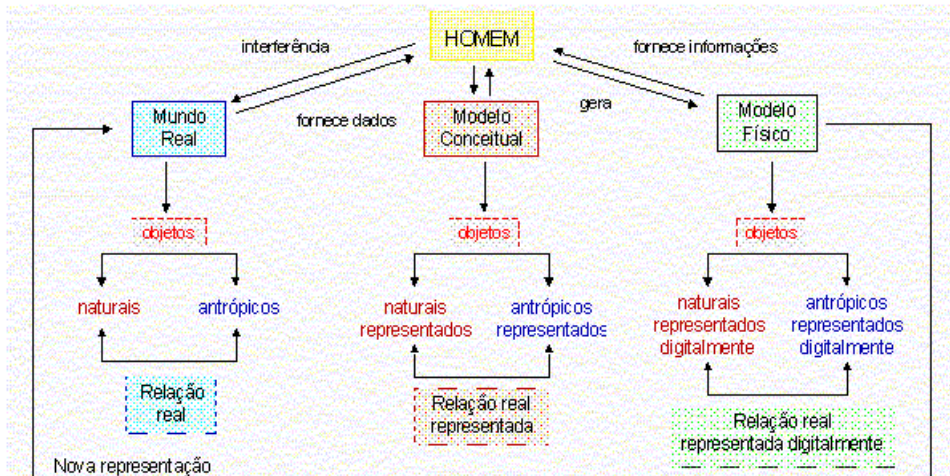


Fig. 1: Construção dos Modelos

Fonte: BUZAI e DURÁN (1997)

2.2 Aquisição de Dados

Uma questão que tem sido bastante levantada é o custo desta etapa. Segundo MAKAROVIC (1996), o custo da aquisição de dados é muito alto, podendo chegar a 80% do total a ser investido na implantação de um Sistema de Informações Geográficas. Entretanto, THAPA e BOSSLER (1992), destacam que, a aquisição de dados é uma etapa crucial nos projetos de automação dos dados espaciais, não apenas pelo fator financeiro, mas, porque todos os resultados obtidos a partir do sistema têm como base os dados coletados no início do projeto. Logo, dados errados, incompletos e/ou desatualizados irão gerar informações distorcidas ao usuário, o que poderá levar ao descredito do sistema.

Os dados espaciais se caracterizam pela posição em relação a um sistema de referência, pelo conjunto de atributos que possuem, pela relação espacial entre os dados, e, pelo tempo. A posição geográfica é expressa através de coordenadas, que indicam a localização dos objetos a partir de um sistema de referência relativo à superfície terrestre. Os atributos são responsáveis pela descrição do objeto representado, podendo ser códigos ou rótulos de identificação. A quantidade de atributos necessária para uma descrição completa é função de cada aplicação. As relações espaciais são determinadas pela topologia. Aos dados espaciais, também está associada a componente tempo, pois quase todos os fenômenos que ocorrem na superfície da terra e que podem ser registrados variam com o tempo. Esta variável pode, por exemplo, indicar o grau de atualização dos dados, LIMA SILVA (1991).

Os métodos para a aquisição de dados são determinantes da qualidade e da precisão estes dados. THAPA e BOSSLER (1992), dividiram os métodos em dois, primário e secundário. No primário os dados são coletados diretamente no campo, sendo utilizados levantamentos topográfico, fotogramétrico, através de imagens de satélite, entre outros. No método secundário os dados são coletados de documentos existentes como mapas, cartas, gráficos, entre outros. A qualidade e precisão dos dados obtidos pelo método primário são melhores que os adquiridos pelo secundário, afirmam os mesmos autores.

Importante é destacar que, a aquisição de dados tem que ser especificada no modelo conceitual.

3. Emergência Médica

A pesquisa na área da Emergência Médica tem mostrado, até agora, que existem vários caminhos a serem explorados. Neste artigo dois aspectos serão destacaram, resumidamente. O primeiro encontrado na literatura diz respeito ao transporte, por exemplo, a alocação das unidades de atendimento com o objetivo de diminuir o tempo de resposta. O segundo aspecto foi constatado através da convivência direta com um serviço de emergência médica da Cidade do Recife. Este último chamou atenção pelas inúmeras possibilidades de estudo.

3.1 Estudo em Transportes

Segundo SOUZA, NOVAES e GONÇALVES (1996), na maioria das cidades brasileiras, os critérios para distribuição de unidades de atendimento emergencial são empíricos e, dificilmente, estão baseados em projetos ou estudos quantitativos. As unidades são, simplesmente, espalhadas pelo interior do perímetro urbano ou, ainda mais freqüentemente, concentradas em uma única base, com a incumbência de atender a toda uma região.

Para destacar a importância do conhecimento da distribuição espacial, SOUZA, NOVAES e GONÇALVES (1996) afirmam que, na prática, o tempo de resposta aos atendimentos de emergência são acrescidos pela dificuldade de se localizar com rapidez o local do incidente. No entanto, outros fatores, que interferem no tempo de viagem, devem ser conhecidos para agilizar os atendimentos, tais como: a existência de vias adequadas, as condições de tráfego, os tipos de veículos disponíveis, os obstáculos e, principalmente, a distância entre o incidente e a unidade de emergência.

Com relação ao tempo de resposta a atendimentos de emergência, SOUZA, NOVAES e GONÇALVES (1996) exemplificam o caso das ocorrências de incêndios, onde o socorro deve ser imediato. Afirmam que, até os primeiros cinco minutos dos incêndios, estes podem ser controlados e debelados pelas pessoas presentes no local. Caso a ocorrência se mantenha sem atendimento por mais de dez minutos, é necessária a presença de pessoal especializado. Entretanto, até este momento, é possível resgatar os ocupantes do local sem grandes riscos de perdas de vida, mas os danos ao patrimônio são consideráveis. Passados mais de vinte minutos, a presença do Corpo de Bombeiros é imprescindível; devido ao calor e à fumaça, o combate ao fogo será muito difícil, podendo haver perdas de vidas e danos materiais graves.

Segundo GOLDBERG, DIETRICH, CHEN et al. (1990), na cidade de Tucson, Estados Unidos, os serviços médicos de emergência estão ligados ao Departamento de Bombeiros. Como o tempo de resposta é crítico para este tipo de serviço, foi desenvolvido um estudo, visando determinar a melhor localização para os pontos de chamada, onde paramédicos devem ficar em alerta com as ambulâncias, aguardando as solicitações. Nesta pesquisa, foram feitas as seguintes considerações:

- a cidade deve ser dividida em zonas;
- a estrutura da zona determina a demanda e o tempo de viagem previstos;
- a demanda se deriva do centro de densidade populacional da zona;
- zonas muito grandes aumentam o tempo de viagem, logo, não devem ser usadas; e
- zonas muito pequenas implicam no aumento da quantidade de dados a serem coletados e no processamento dos mesmos. Os modelos são gerados em função do número de zonas; logo, zonas pequenas não devem ser estabelecidas.

Tucson possuía, em 1986, 365.000 habitantes, numa área de 358,4 quilômetros quadrados. A cidade foi dividida em 405 zonas, das quais, 247 tinham demanda positiva. Com esta construção, os planejadores de tráfego estimaram um tempo de resposta de 8 minutos, que, para este tipo de serviço, foi considerado aceitável.

3.2 Estudo de Caso

O estudo de caso foi desenvolvido na Cidade do Recife, capital do estado de Pernambuco, que fica localizado na região Nordeste do Brasil. O Recife é centro da Região Metropolitana do Recife - RMR. O município do Recife tem aproximadamente 1.500.000 habitantes, em uma área de 202 quilômetros quadrados.

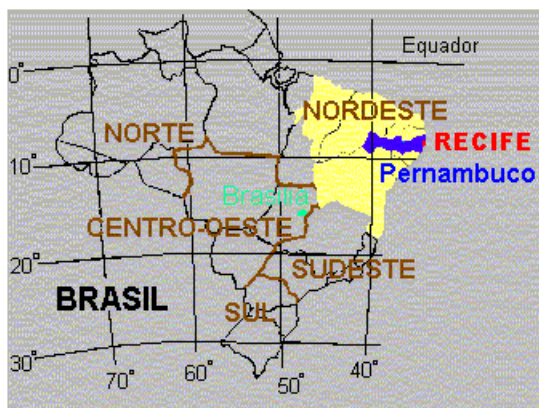


Fig. 2: Mapa de Localização

O Recife possui características peculiares em seu sistema viário. A cidade é formada por sítios históricos, com ruas estreitas e calçamento de paralelepípedos, onde o acesso a veículos de médio e grande portes é difícil. Com a expansão da área urbanas, foram construídas vias radiais e transversais, pavimentadas em asfalto e concreto, que permitem um fluxo de tráfego maior e mais rápido. Nesta cidade, estas duas realidades convivem juntas.

Os principais hospitais de emergência da RMR estão localizados na Cidade do Recife, para onde são encaminhadas, praticamente, todas as ocorrências de emergências médicas, tanto da região metropolitana, como de grande parte do estado de Pernambuco.

A Cidade do Recife é dividida em seis regiões político-administrativas. Em cada região fica localizado um Distrito Sanitário, com o objetivo de descentralizar as ações de saúde subordinadas à Secretaria Municipal de Saúde.

3.2.1 Programa SOS-Recife

O programa SOS-Recife implantado em 1995, é um serviço de atendimento de emergência médica em domicílio, que tem os seguintes propósitos básicos:

- prestar socorro médico de urgência à população, apenas quando o paciente estiver no domicílio; e
- deslocar o paciente do domicílio para o hospital, quando necessário.

Este serviço é restrito ao município do Recife, funcionando 24 horas por dia, durante todos os dias da semana. Para realizar os atendimentos está equipado com:

- Recursos Humanos:

- Equipe móvel, socorristas, 61 motoristas, 63 auxiliares de enfermagem;
- 25 teledigifonistas

- 08 enfermeiros; e
- 14 médicos.

- Recursos Materiais:

- 07 ambulâncias (unidades leves) e 03 UTI móveis, todas equipadas com aparelhos de rádio-comunicação UHF;
- 03 linhas telefônicas, localizadas na Central de Atendimento; e
- rede local de comunicação com 04 estações de trabalho, e com programa aplicativo desenvolvido para o atendimento de emergência médica.

O atendimento do serviço funciona de acordo com a seguinte rotina:

- cidadão faz a solicitação através do telefone, discando o número 192;
- a telefonista, treinada para atuar no serviço, classifica a ocorrência, recorre ao médico quando necessário, e registra a chamada;
- médico define a gravidade da ocorrência, aciona a equipe móvel de socorro e instrui o atendimento;
- a equipe móvel de socorro executa o atendimento, remove o paciente para o hospital, quando autorizada pelo médico, aguarda no hospital a liberação pelo médico do plantão para outro atendimento ou retornar à base; e
- enfermeiro administra o plantão.

Na Figura 3, buscou-se mostrar, resumidamente, o fluxo do atendimento realizado pelo programa, com um resumo das funções de cada elemento básico.

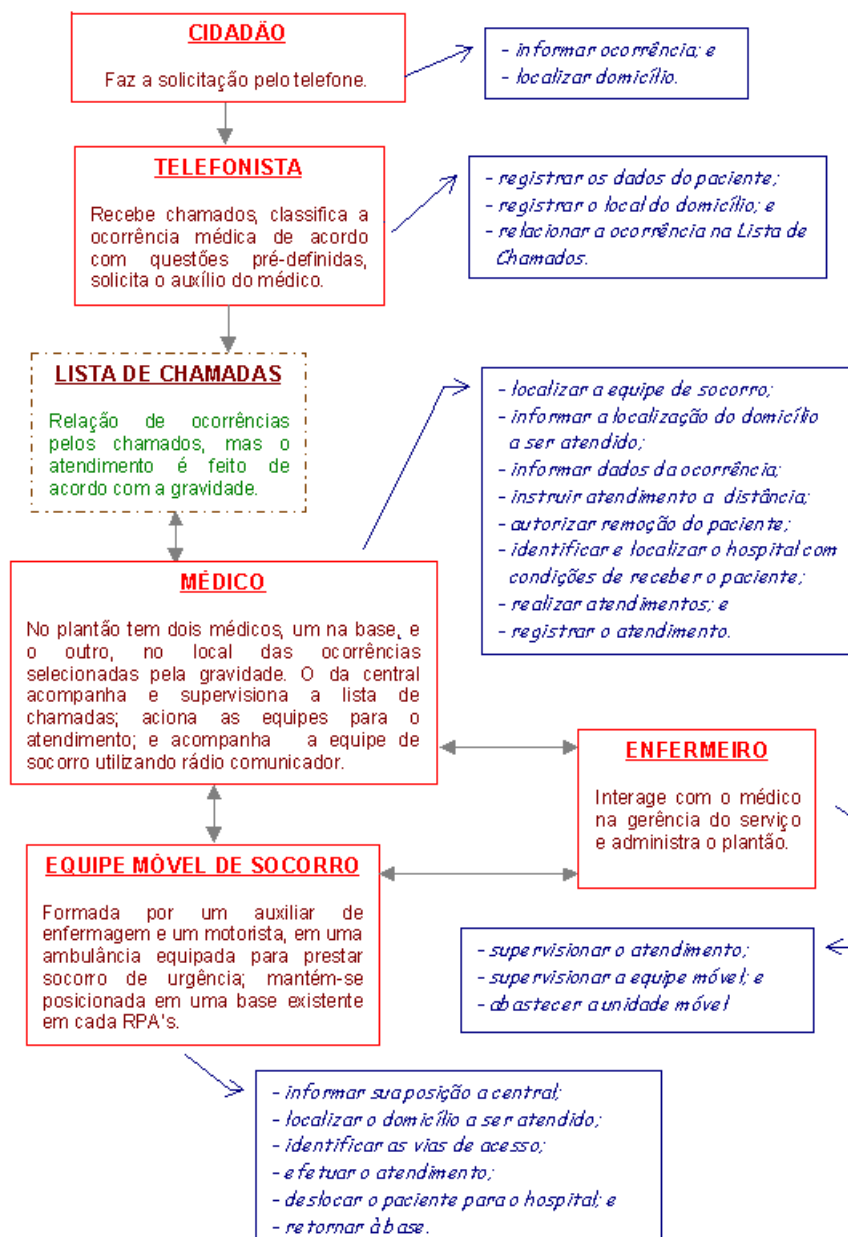


Fig. 3: Fluxograma do Funcionamento do SOS-Recife

No período de 01 a 27 de fevereiro de 1998 o Serviço de Atendimento Pré-hospitalar Domiciliar da Cidade do Recife registrou 4.202 ocorrências, o que representa 155,63 chamados por dia e 6,48 chamados por hora. Destas ocorrências, 22 resultaram em óbito, antes da chegada da equipe móvel chegar ao domicílio, e 6 durante o atendimento.

O serviço soluciona cerca de 90% das ocorrências no domicílio do paciente. Os 10% restantes são removidos a uma unidade de saúde, de acordo com o quadro clínico.

O programa enfrenta dificuldades, as principais são:

- triagem das solicitações;
- localização do domicílio do paciente, principalmente em favelas, onde são enfrentados os obstáculos de endereço e de acesso;
- desgaste das ambulâncias; e
- necessidade de informatização.

O Programa SOS-Recife interage com todos os Programas da Rede Municipal, como Agentes Comunitários de Saúde, Projeto Cidadão, Assistência à Criança, Médico de Família e Assistência ao Paciente Psiquiátrico. Estes programas são consumidores e fornecedores de informações relativas à sua área de atuação, intermediadas pela Secretaria de Saúde da Cidade do Recife, que é alimentada sistematicamente com as informações dos atendimentos realizados por área geográfica, por patologia, por faixa etária, por sexo, dentre outros.

4. Conclusão

O estudo do caso na Cidade do Recife, já tem condições de fornecer algumas observações, relativas ao planejamento e ao funcionamento destes serviços, que merecem destaque. Contudo, antes, um conceito deve ser introduzido, entende-se por perfil do hospital as especialidades médica que este atende. Nos parágrafos seguintes serão abordadas algumas conclusões que chamam a atenção.

Com relação a busca espontânea foi constatado que a população de baixa renda, que procura os hospitais públicos, o faz a pé ou de ônibus, chegando a um percentual de 90% em alguns casos. Quando a procura se refere a hospitais privados, o meio de transporte predominante é o automóvel particular.

A localização do hospital é um dos fatores que determinam a sua demanda. Um hospital público, com um grande número de linhas de ônibus e pontos de parada próximos, tem uma grande demanda. Pois, a população de baixa renda tem como se deslocar até o atendimento, não considerando o perfil da emergência, se perto ou distante, se há ou não um outro serviço de emergência mais próximo.

Os hospitais públicos sofrem com o atendimento, quando não é observado o perfil da emergência médica, uma vez que tem obrigação de atender a população que o procura. O perfil não é observado, mas, também não poderia sê-lo, pois não existe um cadastro com estas informações, nem um canal de comunicação entre os mesmos, nem para hospitais públicos nem para privados.

Ainda com relação ao perfil do hospital, deve-se estudar a periodicidade para a atualização do banco de dados, que deve conter o cadastro com os seus dados descritivos, pois foi observado que ocorrem alterações neste perfil.

O atendimento domiciliar pré-hospitalar, quando a ocorrência é na favela, sofre um agravante, pois fica mais difícil localizar o domicílio, uma vez que não existe endereço. Logo, há necessidade de estudar uma solução para este problema, criando um sistema de endereçamento alternativo.

Agradecimento

À Médica **MARIA LÍGIA DE ARRUDA BARBOSA**, Diretora do Departamento de Atendimento Pré Hospitalar Domiciliar, que abriu as portas para esta pesquisa, não apenas no Programa SOS-Recife, mas em vários outros serviços de Emergência Médica da Cidade do Recife. Uma pessoa admirável, tanto pela sua coragem, competência e determinação, como pela sua modéstia e simplicidade.

À todos que fazem o Programa SOS-Recife.

5. Referências bibliográficas

BUZAI, Gustavo D.; DURÁN, Diana. **S.I.G. - ENSEÑAR E INVESTIGAR COM SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**. Editorial Troquel, Buenos Aires, 1997.

CROMLEY, Robert G. **DIGITAL CARTOGRAPHY**. Prentice Hall, Inc., New Jersey - EUA. 1992.

GOLDBERG, Jeffrey; DIETRICH, Robert; CHEN, Jen Ming; MITWASI, M. George;

VALENZUELA, Terry; CRISS, Elizabeth. **VALIDATING AND APPLYING A MODEL FOR LOCATING EMERGENCY MEDICAL VEHICLES IN TUCSON, AZ**. European Journal of Operational Research, número 49, Elsevier Science Publishers B.V., Holanda, 1990. p. 308-324.

KOLANCY, A. **CARTOGRAPHIC INFORMATION - A FUNDAMENTAL CONCEPT AND TERM IN MODERN CARTOGRAPHY**. Cartographica - The Nature of Cartographic Communication, número 1, University Toronto Press, Toronto - Canadá, 1977, p. 39-45.

LIMA SILVA, Sônia Maria. **procedimento fotogramétrico para construção de uma base de dados em sistemas de informações**. Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio de Janeiro, 1991.

MAGUIRE, D. J.; GOODCHILD, M. F.; RHIND, D. W. **GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS - Principles and Applications**. Volume 1. Logman Scientific & Technical, Nova Iorque, 1994.

MAKAROVIC, Branko. **DETAILED PHOTOGRAMMETRIC DIGITAL MAPPING IN THE CONTEXT OF GIS**. ITC Journal, 3/4, Holanda, 1996. p.284-299.

PINA, Maria de Fátima de. **A IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ESTUDOS NA ÁREA DE SAÚDE**. Anais do XVII Congresso Brasileiro de Cartografia, SBC, Salvador, 1995.

SOUZA, João Carlos; NOVAES, Antônio Galvão; GONÇALVES, Mirian Buss. **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE EQUIPAMENTOS**

EM SISTEMAS PARA ATENDIMENTOS DE EMERGÊNCIAS. Anais do X ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, volume I. Cidade Gráfica e Editora Ltda, Brasília, 1996. p. 337-349.

THAPA, Khagendra; BOSSLER, John. **ACCURACY OF SPATIAL DATA USED IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, vol. 58, nº. 6, junho/1992, ASPRS, p.835 - 841.

