

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS (FCE)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)

ANTONIO CARLOS GASTAUD MAÇADA

SISTEMA DE PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DA SAÚDE

SPRS

Mestrado em Administração - Área de concentração: Produção e Sistemas

Orientador: *Professor João Luiz Becker, PhD*
Co-orientador: *Professor José Roberto Goldim, M.Sc*

Porto Alegre, janeiro de 1994.

**SISTEMA DE PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DA SAÚDE
(SPRS)**

ANTONIO CARLOS GASTAUD MAÇADA
(Administrador de Empresas)

Orientador :Prof. João Luiz Becker, PhD

Co-orientador: Prof. José Roberto Goldim, M.Sc.

**Dissertação apresentada ao Pós-Graduação
em Administração da Faculdade de Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, para obtenção do Título de
Mestre em Administração na Área de Con-
centração: Produção e Sistemas**

Porto Alegre, janeiro de 1994.

*Dedico este trabalho à minha esposa Débora e
aos meus pais Carmen Dora e Antonio*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente a Deus por tudo que me tem oportunizado.

A todos aqueles que contribuíram de uma forma ou de outra para que este trabalho se tornasse realidade, em especial aos meus familiares.

Quero agradecer especialmente ao professor João Luiz Becker pela segura e cordial orientação sempre presente ao longo deste trabalho e ao professor José Roberto Goldim pela forma com a qual me orientou nas questões da área da saúde.

Ao professor Roberto Ruas pelo apoio que sempre me proporcionou, a professora Lilia Vargas pela amizade e conhecimentos transmitidos, ao professor Norberto Hoppen pela demonstração de profissionalismo no ensino, e ao professor José Kliemann Neto um dos motivadores do meu ingresso no PPGA.

Ao professor Roberto Costa Fachin e ao Programa de Desenvolvimento da Gestão em Saúde (PDGSAÚDE), com apoio da Fundação Kellogg.

A todos os colegas da turma de 1991 pela confiança ao me elegerem representante discente.

Ao corpo de professores do Programa de Pós-Graduação em Administração e Engenharia da Produção da UFRGS, pela amizade.

Ao corpo de funcionários dos dois programas de Pós-Graduação PPGA e PPGE, pelo apoio e amizade.

Ao Prof. Juliano DCEAC/FURG por ter ministrado as minhas disciplinas durante meu afastamento para o Mestrado. Ao Prof. Gabbiatti pelo apoio e motivação.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição do N° de Pacientes Oriundos do Interior do Estado Por Hospitais de Porto Alegre.....	2
TABELA 2 - Distribuição de Unidades Assistenciais Segundo o Tipo de Prestador	4
TABELA 3 - Oferta de Consultas Ambulatoriais Por Prestador	5
TABELA 4 - Sistema Aplicado a Área Médica Desenvolvidos no Brasil.....	14
TABELA 5 - Análise Comparativa de Capacidade de Software de PL (micro-computador x mainframe).....	22
TABELA 6 - SÃO LOURENÇO/RS: Distritos e Setores, com suas Respectivas Populações e Demandas por Atendimento Primário	57
TABELA 7 - SÃO LOURENÇO/RS: CSD e Respectivas Capacidades Mensais de Atendimentos	58
TABELA 8 - SÃO LOURENÇO/RS: Distritos e Respectivas Demandas por Atendimento Primário.....	59
TABELA 9 - SÃO LOURENÇO/RS: Distâncias entre CSD e CGD em Quilômetros	60
TABELA 10 - SÃO LOURENÇO/RS: SPRS: Alocação Ótima de Populações de CGD a CSD	61
TABELA 11 - SÃO LOURENÇO/RS: Novo Cenário Alocando 1 Médico (meio turno) no Distrito de Boa Vista	63
TABELA 12 - SÃO LOURENÇO/RS: Novo Cenário Alocando 2 Médicos (meio turno) nos Distritos de Boa Vista e Esperança	64

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível Contextual - SPRS.....	43
FIGURA 2 - Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível 1 -SPRS-.....	44
FIGURA 3 - SPRS: Tela de Apresentação	46
FIGURA 4: SPRS: Menu Principal.....	46
FIGURA 5: Tela de Segurança.....	47
FIGURA 6: Menu Cadastro CGD	48
FIGURA 7: Menu Nível de Atendimento.....	49
FIGURA 8: Menu Cadastro de CSD - Primário.....	49
FIGURA 9 - Tela SPRS de Distâncias.....	50
FIGURA 10 - Menu Cadastro de Distância - Nível Primário -	51
FIGURA 11 - Menu Resultado do SPRS.....	52
FIGURA 12 - Menu Opções do SPRS	53
FIGURA 13 - Mapa do Município de São Lourenço/RS e seus Distritos	56

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AIH: Autorização de Internação Hospitalar
BOQ: Boqueirão
BV: Boa Vista
CGD: Centro Gerador de Demanda
CSD: Centro de Satisfação de Demanda
DFD: Diagrama de Fluxo de Dados
ESP: Esperança
FAX: Faxinal
FCE: Faculdade de Ciências Econômicas
HAR: Harmonia
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IAPAS: Instituto de Arrecadação Financeira da Previdência e Assistência Social
INAMPS: Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social
INPS: Instituto Nacional de Previdência Social
MEC: Ministério da Educação e Cultura
PL: Programação Linear
PN: Prado Novo
PO: Pesquisa Operacional
PPGA: Programa de Pós-Graduação em Administração
RS: Rio Grande do Sul
SAD: Sistema de Apoio a Decisão
SADG: Sistema de Apoio a Decisão para Grupos
SADT: Sistema de Apoio do Diagnóstico e Tratamento
SAEx: Sistema de Apoio a Executivos
SIA: Sistema de Informações Ambulatoriais
SJR: São João da Reserva
SL: São Lourenço
SMSBES: Secretaria Municipal da Saúde e Bem Estar Social
SPRS: Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde
SSMA: Secretaria da Saúde e do Meio-Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul
SUS: Sistema Único de Saúde
UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
OMS: Organização Mundial de Saúde
OPS: Organização Panamericana de Saúde

RESUMO

Neste trabalho apresenta-se um sistema de apoio à decisão (SAD) para planejamento de recursos de saúde. O Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS), baseia-se em um modelo espacial de divisão territorial e alocação de demandas por serviços de saúde a centros de serviço, de forma a minimizar custos de transporte (generalizados). O sistema foi concebido para ajudar planejadores e tomadores de decisão em tarefas como localização, escolhas tecnológicas, determinação de capacidades de novos centros, assim como de centros já existentes. Adicionalmente, pode-se usar o sistema para analisar especificidades relativas a atendimentos de determinados segmentos como o do idoso, de crianças, etc. Em geral os benefícios oferecidos pelo sistema residem em sua capacidade informacional e em sua facilidade de uso. O SAD desenvolvido foi validado em estudo de caso, na qual o sistema foi utilizado por tomadores de decisão de três cidades do sul do Brasil. Em geral eles têm encontrado um grande valor, preenchendo a necessidade dos planejadores da saúde.

ABSTRACT

In this work we present a decision support system (DSS) applied to health care planning. The Health Care Planning System ("Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde" - SPRS) is based upon a spatial model of territorial division and assignment of demands for health services to service centers, in order to minimize total transportation costs (generalized). The system is designed to help planners and decision makers in tasks such as location, technological choices and capacity of new facilities, as well as old ones. In addition, one can use it to analyze the economics of specific services to be offered, such as special care to the elder, children, etc. In general, the benefits offered by the system rely on its informational capability and easiness of use. The DSS developed was validated in a case study, in which the system was used by decision makers of three cities of southern Brazil. In general they have found it of great value fulfilling a need among health care planners.

SUMÁRIO

LISTA DE E TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	vii
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	xi
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO.....	1
1.1.Introdução.....	1
1.2.Objetivos.....	9
1.2.1.Objetivo Geral.....	9
1.2.2.Objetivo Específico.....	9
1.3.Estrutura do Trabalho.....	9
CAPÍTULO II - REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1.Aplicações da Informática na Área da Saúde.....	11
2.2.Sistema de Apoio à Decisão.....	15
2.2.1.Classes de SAD.....	18
2.2.2.Classificação dos SAD.....	18
2.3.Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão.....	20
2.4.Aplicação da Pesquisa Operacional na Área da Saúde.....	23
2.5.Sistemas de Apoio à Decisão Aplicado à Saúde.....	29
2.6.Modelo de Transporte.....	32
2.6.1.Definição das Distâncias.....	34
CAPÍTULO III - MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
3.1.Introdução.....	35
3.2.Apresentação do Método de Trabalho.....	36
3.2.1.Coletas de Dados das Populações dos Setores Censitários (IBGE).....	37
3.2.2.Descrição do Método de Cálculo da Demanda por Atendimento Primário, Secundário e Terciário.....	37
3.2.3.Coleta de Dados das Capacidades de Atendimento Primário, Secundário e Terciário.....	38
3.2.4.Coleta das Distâncias.....	39

CAPÍTULO IV - DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA.....	40
4.1.Introdução	40
4.2.Estrutura do Sistema	43
4.2.1.Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível Contextual	43
4.2.2.Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível 1	44
4.2.3.Dicionário de Dados.....	44
4.2.4.Descrição dos Processos	45
4.3.Interface com o Usuário	45
CAPÍTULO V - VALIDAÇÃO DO SISTEMA.....	55
5.1.Estudo de Caso	55
5.2.Validação do Sistema	65
CAPÍTULO VI - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
BIBLIOGRAFIA	72
ANEXOS.....	79

CAPÍTULO I

1.1. Introdução

O desenvolvimento de uma ferramenta de planejamento das ações da saúde é de grande valia para o Sistema Único de Saúde (SUS) e também para auxiliar os administradores da área de saúde na tomada de decisão.

Apesar da área da saúde absorver várias tecnologias, tais como informática, programas de qualidade e técnicas de gestão empresarial adotadas pela indústria, as mesmas não atingem as necessidades mais urgentes e abrangentes que o sistema requer. Quase diariamente a imprensa tem utilizado grande parte do seu tempo a relatar os problemas provenientes da falta de ferramentas adequadas de planejamento na área da saúde. Os hospitais de Porto Alegre, hoje, são verdadeiros parques de estacionamento de ambulâncias oriundas das cidades do interior e de outros estados da Região Sul (ZERO HORA, 1992, 1992a, 1992b).

Os países denominados do primeiro mundo também sofrem este tipo de problema e a cidade de Barcelona (Espanha) compartilha esta questão com países em desenvolvimento. Recente trabalho (SERRA, 1991) sobre o Mapa Sanitário de Barcelona aponta que a

localização dos hospitais, seguindo critérios políticos e históricos, responde pobremente a uma demanda de serviços de saúde cada vez mais exigente.

As taxas de atratividade¹ de uma grande cidade como Porto Alegre são altas e os motivos para o deslocamento aos centros de saúde são os mais variados. Recente pesquisa divulgada no Jornal Zero Hora de 28 de agosto de 1992 apresenta dados conforme a Tabela 1 reproduzida abaixo:

TABELA 1.: DISTRIBUIÇÃO DO Nº DE PACIENTES ORIUNDOS DO INTERIOR DO ESTADO POR HOSPITAIS DE PORTO ALEGRE

HOSPITAIS	Nr. de PACIENTES	%
Hospital Nossa Senhora da Conceição	5.934	54,61
Hospital da Criança Conceição	1.650	15,18
Hospital das Clínicas de Porto Alegre	1.083	9,97
Santa Casa Porto Alegre	852	7,84
Hospital de Pronto Socorro	610	5,61
Hospital Cristo Redentor	290	2,67
Hospital Fêmeina	201	1,85
Instituto de Cardiologia	130	1,20
Hospital Presidente Vargas	74	0,68
Hospital Ipiranga	42	0,39
Total	10.866	100

Fonte: Jornal Zero Hora, 28 de agosto de 1992, pág.48

¹ Taxa de Atratividade: É o percentual da população que se sente atraída na busca dos serviços de determinada instituição de saúde fora do seu município, devido a sua capacidade de atender suas necessidades.

A pesquisa foi realizada pela Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul entre 27 de julho e 3 de agosto de 1992 em dez hospitais de Porto Alegre (ZERO HORA, 1992c), com o objetivo de saber a origem dos pacientes dos municípios do interior que vêm em busca de atendimento nas emergências. O instrumento utilizado foi um questionário elaborado para verificar o município de origem, o turno em que o hospital foi procurado pelo paciente, o motivo e a forma de encaminhamento. Os dados coletados permitem verificar que os hospitais de Porto Alegre têm atraído inclusive pacientes de outros estados (660 pacientes, ou 0,7 %). A grande maioria, entretanto, é oriunda da grande Porto Alegre, com cinco municípios totalizando 73,18% da procura de hospitais na capital: Alvorada, Gravataí, Cachoeirinha, Viamão e Canoas.

É nos turnos da manhã e da tarde que os pacientes não residentes em Porto Alegre mais procuram os hospitais da capital, sendo 48,01 % pela manhã, 37,66 % pela tarde e 14,33 % à noite. Outro dado do levantamento revela que a maioria das pessoas que procuram os hospitais de Porto Alegre fazem isso com o objetivo de consultar (90 %), e somente 5,96 buscam a internação; os restantes 4,01 % procuram Serviços de Apoio do Diagnóstico e Tratamento (SADT). Quanto ao encaminhamento desses pacientes para Porto Alegre, o levantamento mostrou que 60,8 % vieram por iniciativa própria, 24,6 % foram enviados por hospitais do interior do estado, 9,9 % foram encaminhados por médicos, 4,1 % por prefeituras municipais e 0,54 % por motivo ignorado.

À primeira vista os dados e fatos apresentados nos levam a crer que faltam centros de assistência à saúde que funcionem estrategicamente como filtros para os centros de maior complexidade de assistência à saúde; mas a realidade demonstra existir ociosidade em algumas regiões paralelamente à falta de recursos em outras.

Depoimentos de funcionários da Secretaria da Saúde do Estado do Rio Grande do Sul apontam a questão do planejamento como prioritário para uma melhor utilização dos recursos da saúde, revelando que em Porto Alegre há casos de concentração de três (03) postos de assistência à saúde (Municipal, Estadual e Federal) em um mesmo quarteirão. Fato semelhante também ocorre no interior, havendo algumas cidades com postos de saúde excedentes.

A infra-estrutura de serviços de saúde para atender a demanda apresentada na Tabela 1 é composta por serviços públicos federal, estadual e municipal e pelos serviços contratados/conveniados da rede privada, que atuam complementarmente. Apenas a rede ambulatorial, que demanda 90 % dos serviços, é composta por 10.074 unidades assistenciais distribuídas pelos diversos prestadores, destacando-se os serviços contratados com 75,14 %, conforme Tabela 2.

TABELA 2 : DISTRIBUIÇÃO DE UNIDADES ASSISTÊNCIAIS SEGUNDO O TIPO DE PRESTADOR

PRESTADOR	UNIDADES	%
Órgão Federal	19	0,17
Órgão Estadual	895	8,88
Órgão Municipal	1.074	10,66
Entidade Filantrópica	182	1,80
Universitário	37	0,36
Serviço Contratado	7.563	75,14
Sindicato/Entidade de Classe	294	2,91
Empresa Conveniente	3	0,02
Sem especificação do prestador	7	0,06
TOTAL	10.074	100

Fonte: Sistema de Informações Ambulatoriais - SIA/SUS/RS ano 1991.

A rede ambulatorial do SUS tem uma capacidade de oferta de 27.380.412 consultas/ano (Tabela 3) para uma população de 9.162.807 habitantes, o que representa uma média de 3 consultas/habitantes/ano.

Em relação à oferta de consultas ambulatoriais por prestador, temos a seguinte tabela:

TABELA 3.: OFERTA DE CONSULTAS AMBULATORIAIS POR PRESTADOR

PRESTADOR	Nº	%
Rede Pública	13.363.152	49
Serviços Contratados	14.017.260	51
TOTAL	27.380.412	100

Fonte: Sistema de Informações Ambulatoriais - SIA/SUS/RS ano 1991.

Os dados acima revelam que a rede pública tem uma capacidade de atendimento relativamente pequena, sendo necessária a contratação de 51% dos serviços de terceiros. A rede hospitalar do Rio Grande do Sul mostra ainda diferenças maiores: a rede privada representa 91,2 % dos hospitais, contra 8,8 % da rede pública (municipal, estadual e federal). O número total de hospitais públicos e privados é de 418, conforme informações da Coordenadoria de Cooperação Técnica do INAMPS/RS (1992).

O Plano Estadual de Saúde 1991/1995 (1991) revela que, mesmo com a atual capacidade de atendimento no estado do Rio Grande do Sul, o acesso aos serviços de saúde é muito difícil para a maioria da população. Principalmente no interior do estado, a situação está agravada pela baixa resolutividade² do setor, fazendo com que as pessoas tenham que percorrer

² Resolutividade: Capacidade de resolver e solucionar os problemas relativos à saúde.

fenômeno chamado "ambulanciaterapia", onde o investimento na compra de ambulâncias para o transporte de pacientes para os grandes centros tem sido prioridade em várias administrações municipais. A baixa resolutividade também ocorre por carência de recursos humanos e materiais, apesar da existência da estrutura dos serviços. Como decorrência de todas as situações apontadas, verifica-se uma grande demanda pelos serviços de urgência dos hospitais, formando um círculo vicioso. A baixa resolutividade dos serviços existentes ao nível de atendimento básico pressiona a demanda para os níveis mais complexos, superlotando os serviços de urgência dos grandes hospitais, elevando os custos, ao mesmo tempo em que os serviços apresentam insatisfação de quem os utiliza. As informações apontam uma necessidade da utilização de ferramentas de auxílio ao planejamento, para melhorar as distorções apresentadas pelo setor.

Recente e extensa pesquisa bibliográfica sobre ferramentas de apoio à decisão na área de planejamento da saúde no Brasil (MAÇADA, 1992) mostrou-se frustrante. Se existem tais ferramentas adequadas, estas não estão tendo a devida divulgação. Em realidade, a falta de ferramentas para auxiliar o processo de planejamento dos recursos da saúde, tem ocasionado:

- postos não aparelhados (recursos humanos e materiais);
- centros de assistência fora das rotas de transporte coletivos;
- falta de divulgação dos recursos disponíveis e da sua própria existência.

Os reflexos dos problemas listados anteriormente levam a outros problemas:

- longas filas de espera;
- concentração de recursos em um número bastante reduzido de instituições de saúde;

- concentração de recursos em poucas regiões promovendo os deslocamentos das populações desprovidas dos recursos em busca do atendimento, em outras regiões.

Para SERRA (1991) o problema da localização de centros de assistência à saúde e a definição de sua respectiva área de cobertura é especialmente importante em zonas urbanas. As cidades atualmente possuem várias instituições de saúde, desde centros de assistência primária até grandes hospitais super especializados, tornando-se importante a preocupação quanto à melhor localização destes estabelecimentos. Os problemas aumentam não somente onde o setor público e privado competem entre si, mas principalmente onde o setor público compete consigo mesmo na mesma área. O autor nos leva a refletir sobre questões como:

- O número de centros de assistência à saúde é adequado ?
- As localizações dos centros de assistência à saúde existentes refletem a distribuição atual de população e demanda ?

Adicionaríamos:

- O planejamento dos recursos que envolvem a localização e aparelhamento de centros de assistência à saúde está de acordo com as particularidades de cada região ?

Este trabalho propõe, como ponto de partida, um modelo matemático de divisão territorial e planejamento dos recursos da saúde aplicável a qualquer delimitação regional. O produto principal do trabalho é um software denominado Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS), que auxiliará os administradores dos recursos da saúde na tomada de decisão, constituindo-se em um sistema de apoio à decisão (SAD).

O sistema terá capacidade de construção e simulação de vários cenários, para cada região específica e segmento populacional, atendendo os níveis de atenção a saúde da mulher,

do trabalhador, da criança e do idoso. Seu principal objetivo é fornecer subsídios necessários aos administradores da área da saúde para a tomada de decisão, afim de encontrar a melhor localização para centros de assistência a saúde nos níveis primário, secundário e terciário³.

³O nível de atendimento primário caracteriza-se por atividades de promoção, proteção e recuperação, desenvolvidas por pessoal de nível elementar médio, médicos generalistas e odontólogos, em estabelecimentos como postos, centros de de saúde, etc. Já o nível secundário caracteriza-se pelo desenvolvimento de (além das atividades em nível primário) atividades assistenciais em especialidades médicas básicas nas modalidades de atenção ambulatorial, internação , urgência e reabilitação, em estabelecimentos como unidades mistas, ambulatórios gerais, hospitais locais, etc. O nível terciário caracteriza-se pela maior capacidade resolutiva dos casos mais complexos do sistema de saúde, sendo desenvolvidos em hospitais especializados, universitários, etc. (WITT, 1992)

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um sistema de apoio à decisão para planejamento dos recursos da saúde, colocando à disposição dos planejadores da saúde uma ferramenta para auxiliá-los na tomada de decisão.

1.2.2. Objetivos Específicos

1. Fornecer subsídios úteis para a tomada de decisão sobre a localização de centros de assistência a saúde;
2. Auxiliar no planejamento da distribuição dos recursos da saúde, obedecendo às particularidades de cada região em análise;
3. Prover o planejador da saúde de um instrumento que permita simular vários cenários, proporcionando uma capacidade de planejamento de curto, médio e longo prazo;
4. Preencher a lacuna existente pela ausência deste tipo de ferramenta.

1.3. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está dividido em seis capítulos, conforme será descrito a seguir:

Capítulo 2 - Trata do referencial teórico do trabalho. É realizada uma explanação da estrutura conceitual que envolve os SAD, passando pelas classes de SAD, classificação dos SAD e como modelar os sistemas de apoio à decisão. Também é apresentado uma

revisão da literatura sobre as aplicações da informática e da Pesquisa Operacional (PO) na área da saúde. Finalizando o capítulo, é feita uma breve apresentação do Modelo de Transporte com as alterações necessárias para a utilização no SPRS.

Capítulo 3 - Apresenta os Materiais e Métodos utilizados na construção do trabalho. É dada uma atenção especial aos meios de obtenção das informações para suprir o SPRS, dos materiais empregados e utilizados, como o Curvímetro, para auxiliar no processo de estimativa de distâncias, bem como a metodologia para definição de micro regiões, aliada à métodos já aplicados pelo IBGE com os setores censitários.

Capítulo 4 - Neste capítulo é apresentada a estrutura do SPRS. A apresentação é feita através do diagrama Entidade x Relacionamento, Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) e do Dicionário de Dados e a Interface com o usuário.

Capítulo 5 - Trata da validação do sistema através de um estudo de caso desenvolvido no município de São Lourenço /RS. A opinião dos Secretários da Saúde dos municípios de Pelotas/RS, Rio Grande/RS, São Lourenço/RS e Santo Antonio da Patrulha/RS sobre a ferramenta (SPRS) também é apresentada.

Capítulo 6 - Neste capítulo são feitas as considerações finais do trabalho.

CAPÍTULO II

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Aplicações da Informática na Área da Saúde

Conforme MELO (1988), a medicina sempre foi dependente do processamento da informação. Desde o início, a arte de diagnosticar e medicar está relacionada com a capacidade do médico de receber, guardar, processar e gerar informações que o auxiliam na tomada de decisão no atendimento ao paciente. Em meados dos anos 60, os computadores começavam a ser utilizados em processamentos administrativos e financeiros nos hospitais americanos, em áreas chamadas médico-científicas e iniciava-se a utilização de processamento de sinais em eletrocardiografia (ECG) e em outras aplicações de caráter experimental.

No Brasil, em que pese o grande interesse pelas mais diversas áreas da informática em saúde nos últimos anos, a introdução destas aplicações deu-se no início dos anos 70, na área administrativo-financeira e principalmente na área de suporte ao diagnóstico, monitoração e processamento de imagens, áreas estas em que sistemas de processamento são vistos como equipamentos médicos, sendo quase sua totalidade importados como máquinas com pacotes fechados e sem estruturas próprias de desenvolvimento (MELO, 1988).

O critério básico para a utilização do computador na área da saúde, foi estabelecido por MELO (1988) conforme as suas aplicações:

1. Controle Administrativo Financeiro, racionalizando e controlando os serviços administrativos e financeiros. É o computador no controle de estoque, no controle de contas hospitalares, realizando a folha de pagamento, a contabilidade, etc;
2. Arquivamento de Dados de Pacientes, permitindo às instituições e ao profissional médico o acesso rápido e seguro às informações clínicas dos pacientes, possibilitando uma visão da história clínica dos pacientes e a utilização destes dados em análises científicas dos próprios procedimentos clínicos da instituição;
3. Automação de Laboratórios, possibilitando a agilização dos serviços e eliminando erros de transcrição nos exames de laboratório. Existem hoje mais de 400 tipos de exames de laboratórios, quando em 1970 existiam apenas 12;
4. Sistemas de Suporte ao Diagnóstico, compreendendo todo o suporte à aquisição e análise de sinais. Durante muitos anos, os equipamentos médicos procuravam reproduzir o mais fielmente possível os sinais dos pacientes, cabendo a medida, a análise e a interpretação ao clínico. Entretanto, hoje são raros os equipamentos médicos de diagnóstico que não utilizem os recursos do processamento digital, mesmo que esteja invisível e transparente ao usuário. Isso porque o processamento digital possibilita melhorar a qualidade do sinal e realizar medidas confiáveis e precisas. Hoje, os sistemas digitais (dedicados ou baseados em computadores) estão presentes em quase toda a instrumentação diagnóstica;
5. Monitoração de Pacientes, compreendendo o acompanhamento de parâmetros vitais (pressões, temperatura, frequências respiratórias e cardíacas, etc.) de pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI), possibilitando o acionamento de alarmes em situações críticas, permitindo agilizar e facilitar os cuidados intensivos sobre pacientes;

6. Processamento de Imagem, no momento em que a evolução dos computadores conduziu ao desenvolvimento de equipamentos médicos de diagnóstico que permitem avaliar as mais internas estruturas do corpo por métodos não invasivos. Muitos destes sistemas só existem devido ao computador, como é o caso da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética Nuclear, cujas imagens analisadas pelo clínico só são possíveis graças a um número de processamentos e aplicações de conceitos físicos e matemáticos. O processamento de imagem na medicina é uma das aplicações que mais tem crescido nos últimos anos e absorvido grandes investimentos das maiores empresas de equipamentos médicos;
7. Aplicações de Inteligência Artificial, na qual a área médica é, sem dúvida, uma das áreas mais importantes para a aplicação, tanto no desenvolvimento de sistema especialista em diagnóstico, que funcionariam como consultores médicos especialistas, como no desenvolvimento de programas de ensino médico;
8. Sistemas de Informação à Saúde, que compreendem os sistemas de arquivamento e processamentos de informações e os Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) na área da saúde em nível das instituições.

Conforme a reportagem "Graças a Deus, ao Médico e à Informática" da Revista Byte junho de 1992, Wen revela que os sistemas informatizados de apoio à medicina estão classificados em três grandes grupos:

1. Administrativos, para gerência de unidades de atendimento em geral;
2. Assistenciais, para a melhoria do acompanhamento direto do paciente nas áreas de prevenção e tratamento de doenças e nos níveis clínicos e cirúrgicos;

3. Especialistas, para auxiliar no apoio à decisão do médico em especialidade que não a sua. Os Sistemas Especialistas devem ser considerados básicos num país pobre onde, muitas vezes, o médico precisa tomar decisões e sem ter uma equipe interdisciplinar por estar isolado em região distante. Neste caso ele poderia recorrer a informações quantitativas, qualitativas e sistematizadas, que o ajudariam a agir com maior segurança.

Recente levantamento da revista Byte nº 6, realizado em junho de 1992, apresenta alguns softwares desenvolvidos no Brasil, em instituições públicas de ensino e empresas privadas, e sua aplicabilidade na área da saúde, conforme Tabela 4.

TABELA 4.: SISTEMAS APLICADOS À ÁREA MÉDICA DESENVOLVIDOS NO BRASIL

SISTEMAS/SOFTWARE	APLICAÇÃO	EMPRESA/INSTITUIÇÃO
Tot-Clin	Administrativa, suporte à pesquisa, controle do paciente, estatística, dicionário de moléstias (CID), e outros.	Universidade de São Paulo
Medic - Sistema Integrado para Medicina	Fichas clínicas e de consultas, gerencia a agenda de consultas, controle administrativo financeiro	Check Point Tecnologia
Clinic	Idêntico ao Medic, módulo de controle de contas do Imposto de Renda.	DHS
Consufácil	Software administrativo/financeiro, apropriado a clínicas e hospitais.	Medical Systems
Medcom	Registra e controla pacientes, medicamentos, receitas, estatísticas, emite atestado e etiquetas.	Teorema Informática
Sistema de apoio à avaliação e decisão em Unidades de Tratamento Intensivo (UTI's).	Não especificado.	Centro de Informática em Saúde (CIS). Escola Paulista de Medicina (EPM) - São Paulo.
SAD na área Materno-Infantil	Sistema educacional em Glomerulonefrites	CIS/EPM. - São Paulo.
SAD em hipertensão	Não especificado.	CIS/EPM - São Paulo.
SAD em nutrição	Não especificado.	CIS/EPM - São Paulo.
SAD em geriatria	Não especificado.	CIS/EPM - São Paulo.
SAD em tuberculose	Não especificado.	CIS/EPM - São Paulo.
Programa Clínico	Gerencia consultórios, hospitais e ambulatórios.	CIS/EPM - São Paulo. Lançado em agosto/92.
Clínico	Possui seis módulos: clientes, médicos, finanças, agenda, mala direta e convênios.	Diacon

Os dados obtidos neste levantamento apresentam uma tendência do desenvolvimento da informática para área de gerencia de consultórios, hospitais e sistemas especialistas no apoio à tomada de decisão no auxílio ao médico no diagnóstico, ensino e treinamento. Como é possível observar, inexistem ferramentas de apoio à decisão na área de planejamento dos recursos da saúde, ou pelo menos, se as mesmas existem, não estão tendo a devida divulgação.

WILSON (1980), revela em revisão bibliográfica, a existência de mais de duzentos trabalhos aplicando informática nos problemas na área da saúde nos Estados Unidos nos anos 70, demonstrando um grande desenvolvimento nesta área em relação ao Brasil.

2.2. Sistema de Apoio à Decisão

Apesar da importância que o processamento de dados atingiu nas organizações e das possibilidades de expansão a novas áreas trazidas pelos sistemas interativos, o computador ainda é subutilizado no que se refere à área de suporte à decisão (BRAZ, 1989).

Para KEEN e MORTON(1978), as primeiras tentativas no sentido de viabilizar o uso do computador na tomada de decisão levaram ao aparecimento, no final dos anos 70, dos SAD. Estes sistemas procuram suprir as necessidades de informação para a tomada de decisão em áreas como planejamento, definição de estratégias, administração financeira e em larga escala na área médica.

Os conceitos envolvidos nos SAD foram articulados inicialmente no início da década de 70, por Michael S. Scott Morton, sob o termo "Sistemas de Decisões Gerenciais". A evolução deste conceito aconteceu ainda na mesma década, por KEEN e MORTON (1978). Segundo os autores, os SAD são uma forma de auxílio informatizado destinados aos responsáveis pela tomada de decisão que lidam com problemas semi-estruturados. MANN e WATSON (1984), ampliaram a definição de SAD, revelando, que este é um sistema interativo que proporciona ao usuário acesso fácil a modelos decisórios e dados a fim de dar apoio a atividades de tomada de

decisão semi-estruturadas ou não estruturadas. A definição que reúne os principais aspectos dos SAD foi dada por SPRANGUE e CARLSON (1982). Segundo os autores os SAD são sistemas computacionais que ajudam os responsáveis na tomada de decisão, a enfrentar problemas estruturais através de uma interação direta com modelos de dados e análises. Conforme HOPPEN (1985), um sistema de apoio à decisão é um sistema homem-máquina que, através do diálogo, permite ao tomador de decisão melhorar o seu processo decisório quando da identificação e da resolução de problemas pouco estruturados.

Os conceitos e definições até aqui discutidos forçam a necessidade de buscarmos outras definições subjacentes ao conceito de SAD, que são os problemas estruturados e não estruturados.

Para PALAZZO (1991), nas atividades estruturadas, os problemas são resolvidos sem necessidade de intervenção humana; os dados necessários à solução estão disponíveis (isto é, existem e são passíveis de fácil recuperação). Os procedimentos (ou ações) correspondentes podem ser completamente especificados e a sequência de sua execução pode ser prevista. Os objetivos a serem alcançados são claramente definidos e podem ser quantificados. As estratégias, que dizem respeito à escolha e à seqüenciação das ações a serem tomadas na busca dos objetivos, são selecionadas pelo componente humano, mas não igualmente bem definidas. Estes atributos podem ser bem resumidos na seguinte afirmação: "atividades estruturadas são aquelas para as quais especialistas em computação e usuários conseguem estabelecer as especificações funcionais necessárias à sua implantação através de um sistema automatizado". As atividades pouco ou semi-estruturadas, por outro lado, caracterizam-se pela indeterminação quanto a um ou mais aspectos. Dados e procedimentos podem ser conhecidos apenas em parte. A intervenção humana, através de procedimentos heurísticos, é imprescindível à completa definição e resolução do problema. Os objetivos, restrições e estratégias são independentes. A solução pode ser alcançada através de abordagens alternativas que devem ser comparadas em

termos de custo/benefício. Neste caso, o computador deve gerar produtos capazes de aumentar o nível de conhecimento do usuário sobre diferentes aspectos do problema. Neste contexto, exercem papel preponderante os sistemas de apoio à decisão (SAD).

O objetivo mais amplo de um SAD é servir como um apoio para aspectos menos estruturados e mais intuitivos do processo decisório, mas não pode definir uma fronteira nítida entre o que seria "estruturado" ou "não-estruturado". Podemos, no entanto, reconhecer o grau de estruturação, que depende do quanto se conhece sobre os três componentes básicos de um problema decisório:

- a. Objetivos : em problemas menos estruturados, nem todos os objetivos são definidos desde o início; existem vários objetivos, e não apenas um, e os "trade-off", ou a utilidade relativa dos objetivos, são amplamente desconhecidos;
- b. Variáveis: em problemas menos estruturados, a identidade de todas as variáveis importantes (tanto controláveis quanto incontroláveis) que afetam os resultados podem não ser conhecidas desde o início do processo decisório e portanto impossível especificar *a priori* modelos completos;
- c. Relações entre as variáveis e entre as variáveis e os resultados: em problemas menos estruturados, essas relações não são conhecidas *a priori*, ou podem variar de acordo com diferentes pressuposições plausíveis.

Verifica-se então que os SAD objetivam resolver problemas onde os procedimentos padronizados não são suficientes. Os dados podem ser incompletos e as metas e as restrições são apenas parcialmente entendidas. Nestes casos, o computador resolve a parte estruturada do problema, deixando que o participante humano assuma as atividades restantes. Intuição, heurística e experiência são utilizadas na interpretação dos resultados, visando-se a escolha da melhor solução estratégica, (PALAZZO, 1991).

Embora as estratégias, sejam compartilhadas com a máquina, o elemento humano, é o responsável pelo caminho a ser seguido.

2.2.1. Classes de SAD

De acordo com ALTER (1980), há duas classes de SAD: os que se baseiam em dados e os que se baseiam em modelos. Os primeiros representam a classe mais simples, e caracterizam-se pelo tratamento de grande volume de dados, realizando recuperações, combinações, tabulações, cálculos e estatísticas simples. Neste caso, é essencial o emprego de gerenciadores de banco de dados e técnicas estatísticas. Já os SAD orientados para modelos são indicados para situações onde a decisão exige a consideração de um número significativo de variáveis interdependentes. O ponto crítico, desse tipo de sistema, é a formulação de modelos analíticos, utilizando técnicas matemáticas, de Pesquisa Operacional, de planejamento, entre outras, que retratem o problema considerado e as visões dos administradores e níveis decisórios envolvidos.

A vantagem do uso de modelos é a capacidade de simulação, que permite analisar o comportamento e a distribuição das diferentes variáveis nas possíveis soluções.

2.2.2. Classificação dos SAD

Conforme HUBER (1980), o processo de tomada da decisão não é, na maioria dos casos, um processo conduzido por um único indivíduo. Ao contrário, decorre de grande interação entre membros de grupos tomadores de decisão. Segundo PALAZZO (1991), existe, entretanto, vantagens e desvantagens na utilização de grupos para a definição da melhor decisão. Entre as principais vantagens estão a menor possibilidade de erro, um maior grau de aceitação e entendimento da decisão. As desvantagens concentram-se no tempo gasto nas

discussões, questões relativas à influência e à manipulação, dificuldade em se obter a decisão consensual no grupo ou mesmo impossibilidade de obtê-la. No mesmo trabalho PALAZZO (1991), apresenta uma classificação dos SAD:

1. Sistemas de Apoio a Executivos (SAEx)

Utilizados por um único usuário, em sua maioria, são sistemas simples que vão desde tradicionais planilhas até sistemas de apoio a investimentos (portfolios). Sua principal função é o apoio às atividades do executivo (correio eletrônico, editores de texto, arquivos pessoais e sistemas de planejamento e controle organizacional). Os SAEx liberam o administrador de tarefas rotineiras, aumentando o tempo disponível para planejamento de alternativas estratégicas. Os executivos usam o SAEx para projetar suas visões particulares do controle e planejamento da organização. O apoio a executivos é uma aplicação particular para a tecnologia do SAD para um só usuário.

2. Sistemas de Apoio a Decisão para Grupos (SADG)

Os SADG apresenta uma diversificação de funções e objetivos entre si, já que visam apoiar grupos pequenos ou grandes, face a face ou dispersos, cada um com diferentes tarefas. Segundo o objetivo e natureza do grupo, o SADG classificam-se em três níveis:

- a) [nível 1] SADG que provêm facilidades para remover as barreiras de comunicação do grupo;
- b) [nível 2] sistemas nesse nível incluem as facilidades para modelagem das decisões e técnicas para reduzir a incerteza e o ruído no processo; as ferramentas automatizadas de planejamento também estão incluídas.

- c) [nível 3] sistemas que induzem caminhos alternativos de comunicação entre os membros do grupo, com ajuda especializada na seleção e arranjo de regras a serem utilizadas em reuniões. Surge o computador como mediador, filtrando e estruturando a informação que é disseminada entre os integrantes do grupo.

2.3. Modelagem de Sistemas de Apoio à Decisão

SPRANGUE e CARLSON (1982) apresentam uma famosa estrutura conceitual para SAD, originária do trabalho de um grupo de pessoas no laboratório de pesquisas da IBM em San Jose, Califórnia, no final da década de 70. Esta estrutura transformou-se numa forma popular de se encarar os SAD. Dentre os principais conceitos desta estrutura estão:

1. A tecnologia para SAD tem que consistir num conjunto de recursos nas áreas de diálogo, dados e construção de modelos, o que eles denominaram de DDM (Diálogo, Dados, Modelos), argumentando que, num bom sistema de apoio à decisão, tem que haver um equilíbrio entre esses três elementos. O sistema tem que ser fácil de usar, a fim de proporcionar acesso a uma ampla variedade de dados e análises e construção de modelos de diversas formas. Muitos sistemas intitulam-se SAD, quando apenas são fortes em uma área e fracos em outras;
2. Três níveis de tecnologia são úteis no desenvolvimento de um SAD. Este conceito ilustra a utilidade da configuração de ferramentas para SAD, num gerador SAD, que podem ser usadas para desenvolver diversos SAD específicos com rapidez e facilidade, a fim de ajudar os responsáveis pela tomada de decisões;

3. Os SAD não são desenvolvidos de acordo com abordagens tradicionais; requerem uma forma de desenvolvimento iterativo que lhes permite evoluir e sofrer modificações à medida que houver alterações contextuais;
4. O desenvolvimento eficaz de um SAD requer uma estratégia organizacional para criação de um ambiente no qual tais sistemas possam surgir e se desenvolver. O ambiente inclui um grupo de pessoas e papéis interativos, tecnologia de hardware e de software, e fonte de dados.

Existem no mercado numerosos produtos que procuram preencher a lacuna existente ao nível de modelagem de sistemas de apoio à decisão. É o caso das planilhas de cálculo, hoje em dia muito divulgadas. OPEN-ACCESS, LOTUS 1-2-3, SUPERCALC, QUATTRO e EXCEL são exemplos de produtos comerciais dirigidos para área de modelagem baseados no conceito de planilha de cálculo. O EXCEL incorpora em sua última versão a opção "SOLVER" que resolve problemas de Programação Linear (transporte), bem como a existência do Banco de Dados na planilha, facilitando assim o espectro de utilização do SAD com modelos de Pesquisa Operacional e dados.

A principal vantagem das planilhas de cálculo é permitir ao usuário a utilização, através de uma interface simples, de um equipamento de cálculo poderoso sem necessitar programar no sentido convencional da palavra. Estes softwares baseiam-se numa estrutura matricial, onde o valor associado a uma posição da matriz (célula) pode ser resultado de uma fórmula envolvendo outras células da planilha. A definição de uma planilha é da forma declarativa e não procedimental, o que facilita o aprendizado por parte dos usuários, geralmente leigos na área de computação. Estes sistemas têm também facilidades para manipulação de dados, gerando gráficos gerenciais, processamento de textos, gráficos e resultados calculados em planilhas.

Estes sistemas, pelas suas características altamente interativas, são adequados para implementação em micro computadores, existindo, contudo, versões para computadores de grande porte. Conforme BRAZ (1989), em equipamentos de grande porte é mais comum o uso das chamadas linguagens de planejamento financeiro criadas especificamente para apoio à decisões financeiras e afins. Estes softwares possuem igualmente facilidades de manipulação de dados e criação de gráficos, existindo também versões para micro computadores. Como exemplo destas linguagens temos : SAS, FCS-EPS e IFPS.

Para MAÇADA, SALINAS e PROTIL (1991), em trabalho que analisou o software Application System (AS) da IBM para computadores de grande porte, com base nos parâmetros utilizados por SHARDA e LLEWELLYN (1990), o diferencial existente entre software para grande porte e microcomputadores está baseado no tamanho do problema que o hardware suporta em número de linhas e colunas. Como os modelos utilizados são em geral complexos e com muitas variáveis, apenas os computadores de grande porte teriam capacidade de resolução, em função da memória e rapidez na resolução.

Em 1992 este perfil mudou trazendo aos micro computadores características semelhantes aos denominados mainframes. A tabela abaixo nos mostra esta igualdade:

TABELA 5: ANÁLISE COMPARATIVA DE CAPACIDADE DE SOFTWARE DE PL
(MICROCOMPUTADOR X MAINFRAME)

CARACTERÍSTICAS	LP 88 MICROCOMPUTADOR	AS (PL) GRANDE PORTE
NÚMERO DE LINHAS	2500	1200
NÚMERO DE COLUNAS	12500	4000
NÃO-ZEROS	64000	20000

FONTE: OR/MS TODAY June 1992.

O presente trabalho, não visa levantar polêmicas quanto à escolha entre as várias opções existentes de hardware no mercado. MAÇADA, SALINAS e PROTIL (1991) defendem que as mesmas devem ser estudadas de acordo com a finalidade e filosofia administrativa de cada organização. Hardware e software são sempre meios ou ferramentas para atingir um fim. Por isso, a discussão principal deve ser o objetivo que se deseja atingir. Somente a partir da definição deste objetivo é que se pode definir os meios mais adequados para conseguí-lo.

2.4. Aplicação da Pesquisa Operacional na Área da Saúde

Estudos quantitativos para a área da saúde apareceram pela primeira vez no início dos anos 1960 nos Estados Unidos, o berço da Pesquisa Operacional, quinze anos após o seu surgimento. A maioria destes estudos podem ser classificados em aplicações da área médica e da administração de recursos em saúde em hospitais e a distribuição e localização de serviços especializados. Apenas recentemente suas atenções se desviaram do hospital individual e se dirigiram às aplicações regionais.

Os esforços iniciais de planejamento de saúde pelos pesquisadores se concentraram na distribuição de recursos hospitalares dentro das próprias instituições. Mais de 400 estudos em hospitais foram catalogados por STIMSON e STIMSON (1972), que apresentam uma análise crítica de aplicações da PO do ponto de vista do Administrador Hospitalar. Os autores apontam que grande parte dos modelos desenvolvidos para hospitais foram aplicados no setor de planejamento, apesar de estarem desencantados com o sucesso que estes modelos tiveram com respeito à implementação.

Dois estudos em hospitais que utilizaram técnicas de PO e agora estão sendo aplicados ao planejamento regional são o de WOLFE (1969), e o de FETTER e THOMPSON (1965). Em 1964, Wolfe desenvolveu um modelo utilizando programação inteira para a distribuição de

serviços de enfermagem dentro de um hospital. Um atributo do seu modelo foi a adaptação de técnicas de escala psicométrica para formar medidas quantitativas de fatores qualitativos. As técnicas que usam cálculos subjetivos devem ser incorporadas com medidas tradicionais de efetividade (qualidade, custo e tempo) se modelos regionais realísticos forem desenvolvidos. FETTER e THOMPSON usaram modelos de simulação para descrever subsistemas hospitalares: acompanhamento de maternidade, clínica ambulatorial e pavilhão cirúrgico. Estes modelos eram gerais em natureza e foram desenvolvidos para o uso no projeto e avaliação de recursos futuros.

O reconhecimento da PO como uma técnica útil para o estudo de problemas de planejamento regional pode ser atribuído a FLAGLE e YOUNG (1966). Os autores apontaram que entre os maiores desafios enfrentados por analistas de PO estavam os problemas de planejamento a longo prazo de novos sistemas de cuidado com a saúde e a integração do hospital dentro de uma estrutura mais abrangente. FLAGLE (1966) propôs um modelo de simulação (AESOPH - All Encompassing Simulation of Public Health) para previsão das necessidades de saúde em grupos sócio-econômicos e para classificação da situação da saúde de uma determinada região. Embora os dados necessários para implementar este modelo nunca estiveram disponíveis em uma forma utilizável, representaram uma importante formulação teórica.

TORRANCE, THOMAS e SACCKETT (1971) e CHEN e BUSH (1971) apresentaram modelos para a seleção de programas de saúde que deveriam ser consolidados para uma determinada região. Estes modelos são importantes, não tanto por causa de suas formulações, mas devido às medidas de efetividade usadas. Os dois artigos representam variações do problema da "mochila" no qual os custos são minimizados sujeitos à restrições de orçamento. TORRANCE, THOMAS e SACCKETT (1971) utilizaram o padrão Von Neumann, em cooperação com um grupo de médicos para desenvolver um índice de utilidade de saúde. Eles

usaram este índice para classificar programas de saúde com respeito à efetividade de custo, supondo que apenas o orçamento é restringido. Quando outras restrições de recursos são incluídas, uma formulação de programação inteira é proposta para a solução.

CHEN e BUSH (1971) estudando programação matemática, deduziram a função objetivo para seus modelos, ponderando subjetivamente pesos de 60 avaliadores. Os pesos refletem "a qualidade ajustada dos anos de vida" que resultaria se um indivíduo participasse de um programa particular de saúde. As restrições sobre a função objetivo foram formuladas para refletir o orçamento disponível, recursos, e inter-relações entre opções de planos de saúde existentes. Além disso, os autores formularam várias restrições políticas que poderiam ser acrescentadas a tais modelos de planejamento.

Os modelos desenvolvidos por estes dois grupos não são matematicamente sofisticados. Suas contribuições permanecem no desenvolvimento de medidas potencialmente viáveis de eficiência marcada pelo envolvimento ativo de médicos em cada estudo.

Os modelos de planejamento utilizando a técnica de simulação tiveram seus primeiros trabalhos aplicados à hospitais, FETTER e THOMPSON (1965). SMALLWOOD, SONDIK e OFFESSEND (1971) propõem um modelo de simulação regional que descreve o deslocamento do paciente através do sistema de saúde, detalhando recursos requeridos por vários estágios de enfermidade e recuperação. O objetivo do modelo é calcular a procura potencial por serviços oferecidos à população regional específica e para avaliar os efeitos de programas de saúde particulares, como por exemplo, o programa de cuidado preventivo. Uma importante conceitualização no modelo é incorporar o comportamento do paciente na determinação do uso de vários recursos regionais baseados na incidência da doença.

Em artigo posterior, SMALLWOOD (1971) propõe uma estrutura formal para modelos de planejamento de saúde regionais. Sua formulação leva em conta as relações causais

postuladas entre o sistema de cuidado com a saúde e a saúde da população. Na realidade, a estrutura consiste em cinco modelos dinâmicos inter-relacionados, que descrevem um sistema de saúde completo. Esta série de modelos seria usada para avaliar as conseqüências eventuais de várias decisões alternativas em sistemas de saúde regional. Enquanto as formulações de SMALLWOOD são conceitualmente interessantes e detalhadas, o problema de obtenção de dados limita bastante qualquer potencial real de aplicação.

A maioria dos estudos que envolveram o planejamento em saúde e a PO, e que utilizaram dados reais no desenvolvimento de modelos de simulação estavam preocupados com um subsistema ao invés de um sistema completo de distribuição de saúde. Dois exemplos deste nível de simulação são o modelo de planejamento para transporte médico de emergência desenvolvido GIGLIO, KAMINSK e WATTS, (1969) e um modelo para estudar a utilização do cuidado pré-natal, desenvolvido por KENNEDY e WOODSIDE (1968).

A simulação estava entre as técnicas propostas por NAVARRO e PARKER (1967) no desenvolvimento de vários modelos de planejamento regional. Situações hipotéticas, descrevendo a condição do paciente, foram postuladas, junto com uma especificação de recursos (leitos e médicos) apropriados para cada região ou estado. Dada a população do estado e as probabilidades de transição, os requerimentos para serviços médicos ou leitos hospitalares poderiam ser calculados. Outro de seus modelos poderia ser usado para determinar as probabilidades de transição mais prováveis a fim de obter a população total com uma combinação das condições dos pacientes. Cálculos subjetivos do custo de probabilidades de transição variáveis são usados como medida de eficiência para determinar a solução mais favorável. Embora este modelo represente uma formulação matematicamente inteligente, o problema subsequente de distribuição local de serviços é ignorado e os custos são considerados apenas hipotéticos.

Os modelos de NAVARRO e PARKER (1967) representam uma tentativa precoce de aplicar técnicas de otimização aos modelos de planejamento. Outros modelos de otimização da PO dirigidos ao planejamento dentro de uma região específica foram propostos por FETTER e THOMPSON (1969), REVELLE, FELDMAN e LYNN (1969), FELDSTEIN (1968), KRYSTYNAK (1970), LOVE, MATHIAS e TREBBI (1970).

Usando os dados criados por um simulador, FETTER e THOMPSON (1969) desenvolvem um modelo de simulação para planejamento de serviços de saúde. Especificamente, um prognóstico de ocupação e requerimentos de serviços são determinados baseados em uma especificação do "mix" dos serviços para cada paciente. Dado este prognóstico, o plano mais favorável de serviços, medido em termos de leitos, é descoberto com respeito aos pesos de planejamento subjetivos. O modelo inclui os custos de investimento e os custos operacionais como restrições orçamentárias. A forma final do modelo é um misto de programação linear e inteira.

REVELLE, FELDMANN E LYNN (1969) desenvolveram modelos de programação para a questão da tuberculose. FELDSTEIN (1968) e KRYSTYNYAK (1970) constroem um modelo de rede probabilística para o controle regional de febre reumática, utilizando também programação linear.

O modelo de LOVE, MATHIAS e TREBBI (1970) resulta em uma programação dinâmica para o planejamento durante um certo período de tempo de acordo com a exigência do paciente.

Enquanto pesquisadores de PO estavam desenvolvendo modelos de planejamento de saúde, vários grupos de geógrafos começaram a formular teorias para análise regional e local, usando técnicas quantitativas para estudar problemas de localização dos recursos da saúde.

O desenvolvimento de trabalhos e pesquisas na área da saúde não se limita apenas aos Estados Unidos. A Grã-Bretanha investe bastante em pesquisa nesta área, sendo considerado o país mais desenvolvido na Europa, tendo assim tomado a liderança na área da saúde. Nenhum país do continente europeu conseguiu concentrar-se neste tipo de pesquisa com a mesma intensidade e grau de visibilidade. A Universidade de Manchester desenvolve pesquisas no campo da PO aplicada à saúde no seu departamento de Ciências da Administração, da Universidade de Kent. O assunto é tratado com tanta notoriedade na Grã-Bretanha que foi criado o curso de Economia da Saúde, da Universidade de York (RODRIGUES F^o, 1985).

Para RODRIGUES F^o (1985), as atividades das escolas de Administração do Brasil, na área da saúde, estão longe do desejado, apesar da significância do setor brasileiro de saúde.

LÓSS (1981) revela em seu trabalho que, até o ano da defesa de sua dissertação, um estudo da história da PO no Brasil, havia apenas dois trabalhos utilizando PO direcionados à área da saúde, demonstrando assim que o país não fez uso desta ferramenta bastante utilizada nos países desenvolvidos, para promover melhorias no setor de saúde.

Este resumo de abordagens quantitativas ao planejamento de saúde revisou inúmeras técnicas e filosofias, mostrando um grande vazio entre a década de 1970 e 1980, de pesquisas utilizando a PO na área da saúde. Neste período os trabalhos são raros e muitos pesquisadores passam a questionar por que as aplicações de métodos quantitativos e, em particular, a PO, não resultaram em modelos úteis para ajudar os planejadores e administradores da saúde. deVISE (1968) notou que existia um grande abismo entre os pesquisadores e planejadores da saúde a ponto de eles não falarem a mesma linguagem. A PO não tem sido útil ao planejamento regional porque ninguém usou a abordagem da PO para ajudar nos tipos de decisões que os planejadores estão tomando ou desejam tomar. Uma grande parte do trabalho quantitativo feito ignorou os princípios básicos da PO e degenerou em um exercício de modelagem matemática.

A construção de modelos e o desenvolvimento de técnicas matemáticas não podem ser interpretados como sinônimos de PO, contudo, muitas pessoas confundem estes termos, esperando que a construção do modelo por si leve a soluções implementáveis. Na década de 80 os estudos de PO procuraram tomar a postura desejada pelos consumidores de seus modelos, voltando-se para o auxílio à tomada de decisão. A popularização da microinformática ajudou a implementação de modelos em microcomputadores, tornando assim os modelos matemáticos como parte básica dos denominados SAD.

A área da saúde tem utilizado bastante a metodologia dos SAD principalmente nos Estados Unidos e Europa, que auxilia os planejadores a alcançar resultados mais próximos da realidade.

2.5. Sistema de Apoio à Decisão Aplicado à Saúde

Para RANYARD (1988), os computadores são ferramentas essenciais para se trabalhar com os modelos de PO, que associados a sistemas trazem melhorias significantes para o processo de tomada da decisão. O autor ainda revela que a união da PO com a informática teve seu início na década de 70 com trabalhos de Programação Linear, sendo simulados em computadores de grande porte. Com o desenvolvimento dos microcomputadores na mesma década foi possível a democratização dos recursos da informática, tornando o desenvolvimento de SAD mais agíl e rápido, estabelecendo uma interface mais amigável com o usuário. Como se pode observar, os trabalhos sobre SAD começaram a ter um maior desenvolvimento 20 anos após a origem dos modelos da PO que são o seu núcleo.

BEECH, BROUGH e FITZSIMONS (1990, p.995), em seu trabalho de desenvolvimento de SAD para o planejamento de serviços de hospitais, revelam que a questão do planejamento na área da saúde, é "uma tarefa complexa, e o processo de planejamento rudimentar". O principal ponto de sua pesquisa é a busca da identificação dos tipos de

informação e dos sistemas necessários para o aperfeiçoamento da tarefa do planejamento na saúde. Em pesquisa posterior, BEECH e FITZSIMONS (1990) mostram os resultados do impacto da utilização do SAD para o planejamento hospitalar.

Utilizando técnicas de Teoria de Redes, BERGHMANS, SCHOOVAERTS e TEGHEM Jr. (1984) desenvolveram um SAD, implementado em Fortran, com o objetivo de determinar o número, o tamanho e a localização dos centros de assistência à saúde. O sistema foi validado em estudo de caso para o governo da Arábia Saudita, que na construção de uma nova cidade "Yanbu al Sinaya", futuro complexo industrial situado na Costa do Mar Vermelho, buscou o SAD desenvolvido pelos autores para o planejar os recursos da saúde necessários para atender a população.

Alguns são os SAD desenvolvidos para auxiliar a tomada da decisão em questões do vírus da AIDS. PIERSKALLA, SCHWARTZ, KINOSIAN e LEE (1991), desenvolveram um SAD baseado na análise de Bayes para computar as probabilidades e os custos para o teste de sangue para diferentes grupos da população.

Muitas organizações de saúde oferecem seguros para trabalhadores com diferentes coberturas e opções de prêmios. SCOTT III, GUPTA e VASQUEZ (1991), desenvolveram um SAD para auxiliar os trabalhadores a selecionar o plano de seguro saúde mais adequado.

A utilização do modelo de programação inteira como núcleo do SAD para auxiliar a determinar a localização ótima de hospitais, sua respectiva capacidade e os recursos necessários, é a proposta de CHAHANDE, SOMARAJAN e KRISHNAN (1992) para os administradores dos hospitais estaduais americanos.

Os SAD também tiveram as suas aplicações dedicadas ao gerenciamento de setores importantes nos hospitais tais como as farmácias. ARNOLD (1990) desenvolveu um SAD para

organizar as equipes de trabalho no interior das farmácias, buscando uma maior produtividade e eficiência.

O trabalho apresentado por COHEN, COHEN e ANDERSON (1990) mostra a forma como os dados têm sido integrados em sistemas operacionais múltiplos, objetivando controlar despesas, medir a produtividade hospitalar e, progressivamente, tomar boas decisões com segurança e de forma precisa. As informações são apresentadas em WorkStations PC, usando relatórios, ferramentas analíticas e gráficos interativos no auxílio à tomada de decisão.

MEYER (1992) desenvolveu jogos de administração hospitalar, envolvendo modelos de simulação, programação linear e job-shop scheduling, para apoio à decisão.

KUMAR, PRIETULA e OW (1991) descrevem em seu trabalho como se pode produzir entendimento da arquitetura de sistemas de informações simulando aspectos chaves da estrutura organizacional. Em particular, relatam sobre o quanto a simulação é uma abordagem alternativa de programação das tarefas de um hospital e auxiliar na tomada da decisão.

No Brasil, no início dos anos 90, a união da PO e da informática na arquitetura de um SAD passa a ser mais desenvolvido em pesquisas, dissertações de Mestrado, trabalhos apresentados em congressos e publicações em revistas de Administração e Engenharia Biomédica.

PORTELA e PANERAI (1991) desenvolveram um modelo de apoio à decisão na alocação de recursos humanos e tecnológicos em saúde perinatal, tendo em vista a redução da morbi-mortalidade nesse período de vida. O modelo reúne princípios de avaliação de tecnologia em saúde e PO (programação linear) para a proposição de alternativas otimizadas de alocação de recursos com capacidade de simulação utilizando microcomputador. O SAD foi construído em linguagem Fortran utilizando uma plataforma de hardware PCXT, tendo o método Simplex como algoritmo de resolução.

CASARIN (1992) apresenta o desenvolvimento e o teste de um modelo heurístico para distribuir mensalmente as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH)⁴ do Estado do Rio Grande do Sul aos municípios, levando em conta o tamanho populacional, condições epidemiológicas e outros fatores mencionados na legislação, mas cuja operacionalidade não foi definida. Outros fatores como demanda atendida anteriormente e a capacidade instalada complementam os dados necessários do modelo. A sua modelagem foi em planilha Open Access.

2.6. Modelo de Transporte

Para WAGNER (1986), o modelo de transporte (ou distribuição) é um exemplo precoce de otimização de redes lineares e é hoje uma aplicação padrão em firmas industriais que têm várias fábricas, depósitos, zonas de vendas e vias de distribuição. A utilidade primária do modelo é para planejamento, sendo aplicado genericamente a problemas que envolvam origem, destino, oferta e demanda de produtos ou serviços. No presente caso o modelo será adotado para aplicação no planejamento de serviços de saúde.

MAÇADA e BECKER (1993) apresentam o modelo que pressupõe a existência de m centros geradores de demanda por serviços de saúde (CGD), representados por bairros, distritos, *etc.*, e n centros de satisfação de demanda (CSD) ou geradores dos serviços de saúde, representados por postos de saúde, hospitais, *etc.* A cada CGD está associado um número (D_i) caracterizando quantitativamente a demanda por serviços de saúde. Este é um valor percentual da população da região representada pelo CGD, geralmente determinado por organizações responsáveis pelo planejamento de saúde (INAMPS, OPS, OMS, dentre outras)⁵ Os CSD, por sua vez, apresentam limitações em suas capacidades de atendimento (S_j),

⁴AIH - É um documento que serve aos hospitais credenciados no Sistema Único de Saúde (SUS) como comprovante da baixa hospitalar de cada paciente, onde são registrados, além dos dados de identificação, o diagnóstico e todas as ocorrências durante o tratamento hospitalar servido, para posterior reembolso das despesas ao hospital. Cada estado da Federação recebe mensalmente uma quantia limitada do Ministério da Saúde e deve repassá-la aos municípios.

⁵Veja-se por exemplo Ministério da Saúde Anexo à portaria nº 3.046/82 - Parâmetros para Planejamento Assistencial a serem utilizados no INAMPS.

caracterizadas pelo número de leitos disponíveis, número máximo de atendimentos ambulatoriais, *etc.* O transporte da população a partir do CGD i para o CSD j é realizado com um custo unitário c_{ij} . Os custos podem representar tempos de deslocamento ou distâncias percorridas, ao invés de custos monetários, se aqueles representarem melhor a situação que se deseja modelar. As variáveis de decisão são representados por x_{ij} , definidas como a quantidade de pessoas residentes no CGD i que serão atendidas pelo CSD j (ou "transportadas" de i para j). O modelo determina valores para as variáveis x_{ij} de modo a minimizar os custos totais de transporte, satisfazendo toda a demanda por serviço e respeitando as restrições de capacidade em cada centro.

Formalmente, o modelo é expresso por:

$$1. \text{ minimize } \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij}$$

sujeito a

$$2. \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq Di \text{ para } i = 1, 2, \dots, m \text{ (CGD)}$$

$$3. \sum_{i=1}^m x_{ij} \leq Sj \text{ para } j = 1, 2, \dots, n \text{ (CSD)}$$

$$4. \sum_{j=1}^n Sj \geq \sum_{i=1}^m Di$$

$$5. x_{ij} \geq 0 \text{ para todos } i, j.$$

onde:

$i =$ índice que representa os centros Geradores de Demanda

$i = 1, \dots, m$

$j =$ índice que representa os centros de Satisfação de Demanda

$j = 1, \dots, n$

c_{ij} = distância entre os CGD i e CSD j

D_i = demanda por serviço de saúde no CGD i

S_j = capacidade de atendimento no CSD j

O modelo de PO apresentado é o núcleo do SAD desenvolvido e denominado Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS).

2.6.1. Definição das Distâncias

Um dos parâmetros importantes no modelo é a distância entre os CSD e os CGD. SERRA (1991) apresenta os três tipos de medida de distância mais comuns entre diferentes áreas de uma região, quais sejam: retilínea, euclidiana e de rede (grafos). A distância euclidiana não é adequada para trânsito urbano devido as barreiras arquitetônicas que uma cidade apresenta. As distâncias retilíneas se aplicam geralmente a zonas urbanas onde as ruas e avenidas formam uma malha ou rede, porém esse tipo de distancia não é muito utilizado em regiões com ruas estreitas que formam barreiras naturais ao tráfego. No entanto, uma rede vêm definida por uma série pontos de conexão chamados nodos, estando alguns dos nodos conectados entre eles por linhas chamadas arcos. e cada arco está associado a um fluxo entre os nodos, sendo assim o que mais se adapta qualquer região.

Para realizar o estudo, optou-se por desenhar uma rede na qual cada CGD e cada CSD representa um nodo e os arcos são definidos com as vias de acesso, que chegam e que saem dos CGD e CSD. Existindo vários caminhos para ir a um determinado nodo CSD, escolhe-se sempre o menor caminho. A distância utilizada é a rodoviária.

CAPÍTULO III

MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Introdução

Para LAKATOS (1986) há dois tipos de dissertação de Mestrado:

- a) Dissertação monográfica ou tratamento escrito de assunto específico, com metodologia adequada e de caráter eminentemente didático;
- b) Dissertação Científica ou tratamento científico, com metodologia própria que resulte de pesquisa pura ou aplicada.

De modo geral a pesquisa pode ser pura ou aplicada. A pura objetiva apenas enriquecer o saber sem pretensões imediatas de utilização. A pesquisa aplicada, visa obter conhecimento com o objetivo de ação e controle. (SEVERINO, 1976)

Este trabalho, representa uma Dissertação Científica Aplicada, já que desenvolve um protótipo de um SAD visando a sua utilização imediata no processo de planejamento dos recursos da saúde. Podemos denominá-la também de Dissertação Produto cuja a finalidade é um desenvolvimento de um produto. Os resultados gerados devido a sua aplicação podem levar a uma nova pesquisa pura.

A metodologia de desenvolvimento baseia-se na utilização de um modelo espacial de divisão territorial e alocação de demandas por serviços de saúde a centros de atendimento, ou prestadores deste serviço. A alocação é realizada usando-se critérios econômicos de custo de transporte (generalizados) da clientela dos serviços de saúde a partir de regiões de origem aos centros prestadores de serviço.

Para realizar o trabalho utilizou-se a seqüência de etapas conforme enumerado abaixo:

1. Desenvolvimento propriamente dito do SAD, denominado Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS), sistema informacional que utiliza no seu núcleo o Modelo de Transporte, compreendendo a entrada de dados de população, capacidade e distâncias, processamento de dados e geração de relatórios (detalhes no capítulo IV);
2. Coleta dos dados das populações dos setores censitários (IBGE);
3. Descrição do método de cálculo da demanda por atendimento primário, secundário e terciário;
4. Coleta de dados das capacidades de atendimento primário, secundário e terciário;
5. Método de estimativa das distâncias.

3.2. Apresentação do Método de Trabalho

A primeira etapa citada na seção anterior será especificada no capítulo IV. Nesta seção são apresentadas as demais etapas, bem como, a descrição do método da coleta de dados das populações dos setores censitários, do método de cálculo da demanda por atendimento (primário, secundário e terciário), e a coleta de dados das capacidades de atendimento

(primário, secundário e terciário), finalmente é apresentado o método de estimativa das distâncias entre os CSD e CGD.

3.2.1. Coleta dos Dados das Populações dos Setores Censitários (IBGE)

Como o SPRS trabalha com o objetivo de alocar demandas geradas por determinadas regiões, é necessário a padronização e fidedignidade nas informações. Utiliza-se a metodologia de Setores Censitários do IBGE, segmentando-se a população dos distritos de um município em pequenas regiões denominadas Setores. A definição de Setor Censitário e demais informações técnicas referentes aos Setores foram fornecidas por técnicos do IBGE com base no Manual de Delimitação de Setores e Zonas de Trabalho de 1990. Setor é a "unidade territorial de coleta dos censos demográfico e agropecuário de 1990". Uma unidade territorial de coleta é a unidade de controle cadastral formada por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, de dimensões e número de estabelecimentos que permitam o levantamento das informações por um único agente credenciado pelo IBGE. Seus limites devem respeitar os limites territoriais legalmente definidos e estabelecidos pelo IBGE. O principal objetivo de delimitação de setores é dividir o país em pequenas parcelas do território de tal forma que não ocorra omissão ou duplicação de áreas. Um setor urbano deve se situar em torno de 300 domicílios e no setor rural 200 domicílios. As informações fornecidas pelo IBGE estão armazenadas em meio magnético (disco flexível) e compõem-se da população total do município, a população por setor censitário e por distrito, a população de mulheres e de homens.

3.2.2. Descrição do Método de Cálculo da Demanda por Atendimento Primário, Secundário e Terciário.

O cálculo da demanda por atendimento primário, secundário e terciário obedece os critérios estabelecido pela portaria do INAMPS 3046/82. Por exemplo, para o atendimento

primário, a Portaria aponta como parâmetro duas consultas por ano por pessoa, ou seja: 0,1667 consultas por mês por pessoa ($2 \div 12 = 0,1667$). Se determinado setor tem 159 habitantes, sua Demanda Mensal Por Atendimento Primário é obtida multiplicando-se sua população pelo índice 0,1667.

Para atender a demanda mensal por atendimento primário, é necessário ajustar os valores em relação as capacidades de atendimento locais de determinada região em estudo⁶.

3.2.3. Coleta de Dados das Capacidades de Atendimento Primário, Secundário e Terciário.

Geralmente a principal fonte para a coleta de dados das capacidades de atendimento são as Secretarias de Saúde dos municípios. Eventualmente alguns municípios estão estruturados de forma que outros órgãos gerenciem estas informações, como por exemplo, as centrais de processamentos de dados dos municípios. A nível de atendimento primário foram coletados os dados relativos a:

Postos de Saúde;

Sindicatos, pois estes geralmente possuem posto de saúde;

Unidades móveis;

Setores de emergência de hospitais;

As médias anuais de atendimento destas unidades.

⁶Se a capacidade total de atendimento de determinado município é de 6.132 consultas por mês, e a demanda mensal total de 6905 consultas, demonstra uma precariedade de atendimento em relação os dados do INAMPS, mais precisamente 88% ($6.132 \div 6.905$) dos parâmetros apresentados pela portaria 3046/82 (2 consultas/ano/pessoa). Se calcular 88% de 2, representa que o usuário do sistema no município poderá ter direito a 1,77 consultas ano. O cálculo total é de 6905 consultas ($6.905 \times 1,77$) ajusta para 6.132. O valor encontrado passa a ser igual ao da capacidade de atendimento. A metodologia apresentada não permite utilização da demanda maior que a capacidade, sempre é necessário recorrer ao ajuste, pois o modelo de PO solicita que a demanda seja igual a capacidade.

3.2.4. Coleta das Distâncias

As informações referentes às distâncias entre os CGD e os CSD, são de difícil obtenção. Em geral nem o município conhece com precisão esta informação. Neste trabalho utilizou-se um instrumento largamente conhecido por Geógrafos e Topógrafos denominado Curvímetro. Utilizando-se um mapa em escala é possível obter-se as distâncias entre os CSD e CGD.

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

4.1. Introdução

O Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS) foi desenvolvido e caracterizado conforme os requisitos apontados por ALTER (1980), KEEN e MORTON(1978) e SPRANGUE e CARLSON (1982) que devem ser observados para o sucesso, ou pelo menos para a redução de fracassos, no desenvolvimento e utilização de um SAD. Considerou-se no SPRS as seguintes e mais importantes sugestões:

a) Flexibilidade e Adaptabilidade

Um SAD deve ser capaz de receber alterações de regras, parâmetros ou variáveis, de forma a adaptar-se continuamente aos aspectos dinâmicos por ele suportados. O uso de modelos, coerentemente formulados e implantados, aliado à possibilidade de simulação, contribuem para tornar os sistemas mais flexíveis e adaptáveis. Além disso, a adoção de uma arquitetura modular auxilia a realização de futuras modificações. O SPRS é bastante flexível e foi desenvolvido com o propósito de aceitar a realidade de cada planejador e adaptar-se a suas necessidades. O sistema pode ser utilizado para a tarefa do planejamento de uma cidade, estado ou país. A cada simulação feita pelo

planejador é possível a criação de vários cenários com os diversos segmentos da população (mulher, idoso, criança e trabalhador).

b) Facilidade de uso

É importante que os SAD sejam projetados tendo em vista um uso fácil pelo administrador. Para isto, é fundamental o desenvolvimento de interfaces amigáveis (com menus, telas de auxílio, diálogo simples, etc.), que permitam ao tomador de decisão fornecer dados, recuperar e obter resultados, e acessar modelo. O uso de auxílios gráficos ou de relatórios para complementar os resultados escritos e calculados, também facilitam a comunicação do sistema com o usuário. Tais auxílios, aliados a aspectos interativos e conversacionais, concorrem para a facilidade de uso, além de despertar motivação para a utilização do sistema. O SPRS foi desenvolvido em ambiente Windows, com menus, telas de auxílio acionadas por botões, o que torna a sua interface bastante amigável. Em todos os menus e telas do sistema o usuário tem acesso a função "socorro", que apoia na utilização do sistema.

c) Rapidez e Confiabilidade das Respostas

A agilização das decisões é uma resultante óbvia dos SAD. Além disso, os administradores devem sentir um alto grau de confiança em relação aos resultados produzidos pelo sistema e, conseqüentemente, sentir-se mais seguros nas decisões que tomam apoiados pelo SAD. O SPRS tem um bom desempenho se instalado na plataforma mínima de hardware indicada na página seguinte. Adicionando-se um co-processador a esta plataforma os resultados estarão a disposição mais rapidamente. Quanto a confiabilidade, o SPRS não gera a saída de relatórios resposta (vídeo e impressora) se os dados não forem consistentes. O sistema nestes casos emite mensagens de alerta, para que sejam feitas as devidas correções nos dados de entrada.

d) Custo e Disponibilidade

O desenvolvimento de SAD deve apresentar um custo aceitável pelo usuário, compensado pelas vantagens alcançadas com a agilização e melhoria do processo decisório como um todo. É também importante que, após implantado, o sistema fique disponível constantemente para ser acessado pelos administradores. Os custos de aquisição do sistema e do equipamento que o comporta são acessíveis. O SPRS está disponível a todos os interessados no PDGSAÚDE/PPGA/UFRGS.

O SPRS foi desenvolvido com base nas características de desenvolvimento de SAD, mencionadas anteriormente. O sistema foi desenvolvido em ambiente WINDOWS 3.1 que proporciona gerar uma interface com usuário bastante amigável. O SPRS foi modelado na planilha EXCEL 4.0, sendo construído como uma aplicação personalizada, ou seja, foi gerado um sistema dentro da própria planilha, utilizando o editor de diálogos na criação de telas, somado ao recursos das macro funções para automatizar os processos e a interface com o usuário. O núcleo do EXCEL 4.0 que resolve os modelos matemáticos é a função SOLVER. O SOLVER do Microsoft EXCEL baseia-se em métodos numéricos consagrados para a otimização e solução de equações. Como o SPRS é baseado em um modelo de PO, foi utilizado a função SOLVER no sistema desenvolvido.

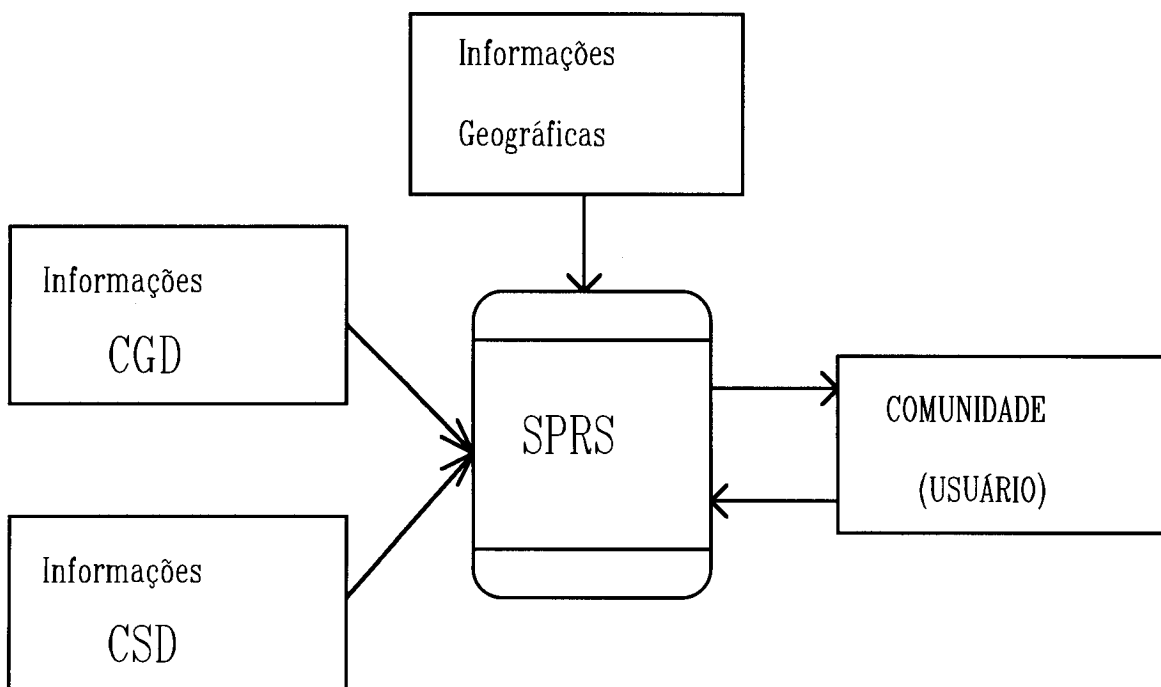
A plataforma de "hardware" mínima necessária é um micro computador 386 com 4 "megabytes" de memória principal, monitor VGA monocromático, "mouse", disco rígido de 80 "megabytes" e um "diskdrive" de alta densidade, além de uma impressora para gerar a saída dos relatórios resposta. Como foi mencionado anteriormente, se adicionarmos um co-processador aritmético nesta plataforma o desempenho do SPRS será mais eficiente.

4.2. Estrutura do Sistema

A estrutura do sistema é apresentada com base na metodologia GANE e SARSON (1983), que compõe-se de um conjunto evoluído de técnicas e instrumentos surgidos da programação e do projeto estruturado. Esta metodologia envolve a construção de um sistema *Top-Down* (do geral para o particular) por refinamentos sucessivos, produzindo, primeiro um fluxo de dados global do sistema, para depois desenvolver fluxos detalhados, e em seguida, definir os detalhes da estrutura dos dados e da lógica do processo.

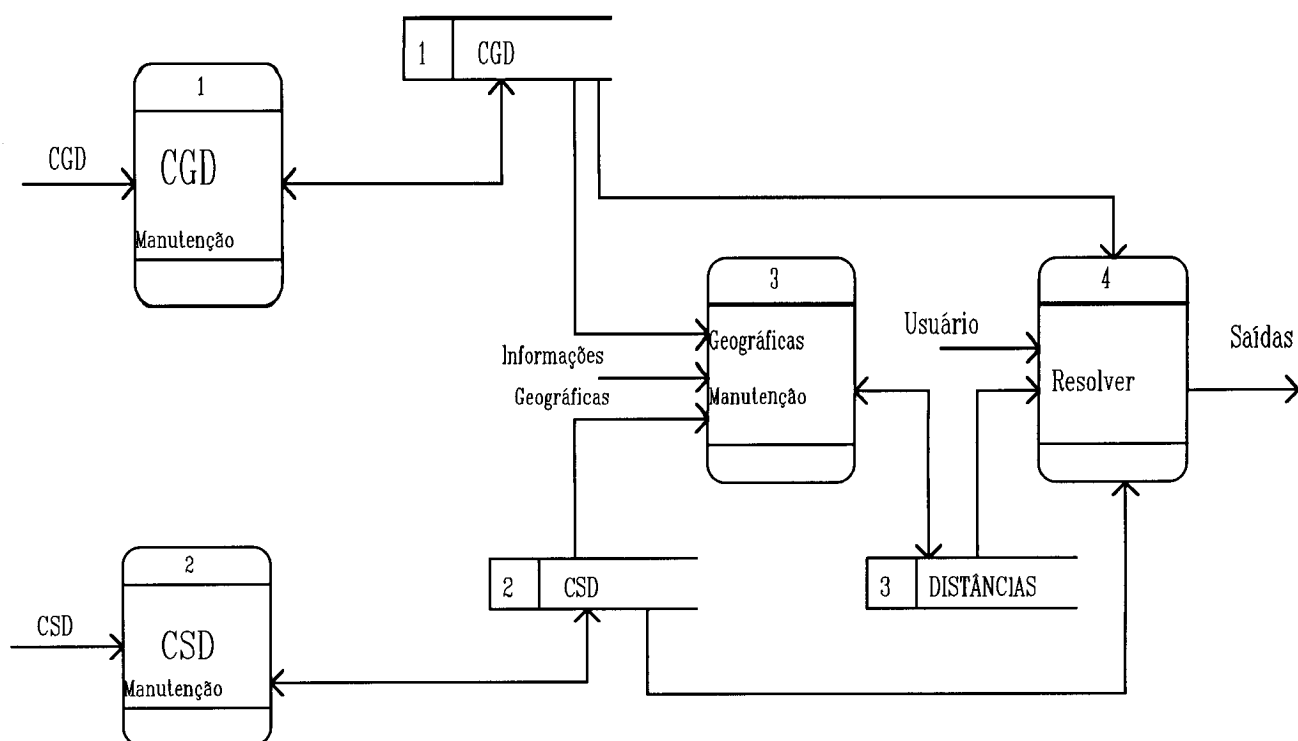
4.2.1. Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível Contextual

FIGURA 1: DFD Nível Contextual



4.2.2. Diagrama de Fluxo de Dados (DFD) Nível 1

FIGURA 2: DFD Nível 1



4.2.3. Dicionário de Dados:

Depósito 1 - CGD

- Nome da cidade;
- População (Demanda) - Tipo: Mulher, Idoso, Criança e Trabalhador.

Depósito 2 - CSD

- Nome da cidade;
- Nome do centro de assistência à saúde;
- Tipo do centro de assistência à saúde (Primário, Secundário e Terciário);

- Capacidade de atendimento em Fichas e Leitos.

Depósito 3 - Distâncias

- CSD;
- CGD;
- Distâncias.

4.2.4. Descrição dos Processos

Processo 1 - Manutenção do cadastro CGD.

Processo 2 - Manutenção do cadastro CSD.

Processo 3 - Manutenção do cadastro Distâncias.

Processo 4 - Este processo apresentará uma proposta de distribuição das pessoas oriundas dos CGD nos CSD de forma a minimizar a distância percorrida. Recebe a solicitação para a solução do cenário apresentado, gera a matriz $N \times M$ com as distâncias entre os CGD e CSD, e as informações de População (Demanda), Capacidade (Atendimento) que serão utilizadas no Modelo de Transporte. Este processo apresentará uma proposta de distribuição das pessoas oriundas dos CGD nos CSD de forma a minimizar a distância percorrida.

4.3. Interface com Usuário

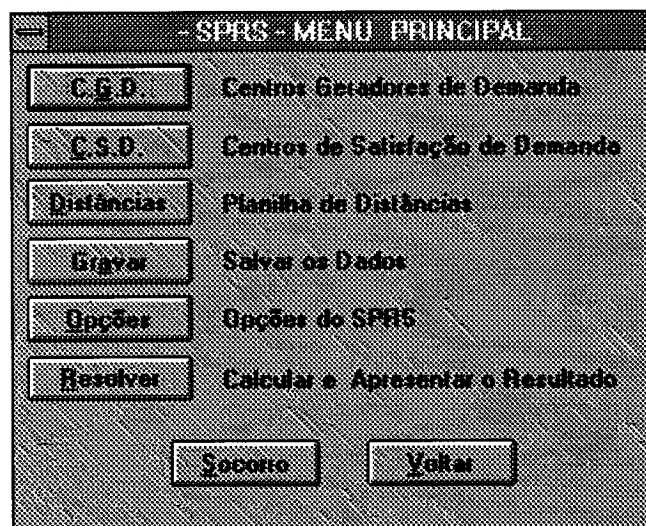
O SPRS faz a interface com o usuário através de onze menus internos, a navegação entre os diversos menus é operacionalizada através da utilização do "mouse" ou via teclado. Todas as telas possuem uma opção de Socorro, proporcionando ao usuário acesso a instruções pertinentes à sua utilização. A Figura 3 mostra a tela de apresentação do sistema.

FIGURA 3: Tela de Apresentação



Quando escolhida a opção **Terminar**, retorna-se a planilha EXCEL. A confirmação, por parte do usuário, de que deseja continuar no sistema, aciona o Menu Principal, apresentado na Figura 4 e discutida a seguir.

FIGURA 4: Menu Principal



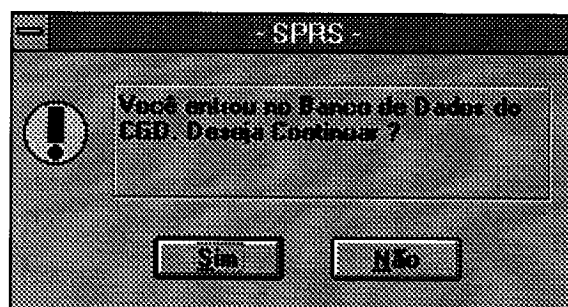
No Menu Principal os três primeiros botões habilitam o usuário dar entrada nas informações que alimentam o sistema. O botão **C.G.D.**, permite o cadastramento dos centros geradores de demanda, o **C.S.D.** permite o cadastramento dos centros de satisfação de demanda, o **Distâncias** permite o cadastro das distâncias entre CGD e CSD.

Já o botão **Gravar** permite a gravação do cenário que está sendo simulado, o **Opções** permite o controle dos parâmetros da simulação e o **Resolver** busca a melhor solução.

Se o usuário desejar simular um novo cenário, com algumas informações de uma simulação anterior e outras novas informações, deve confirmar esses dados para o SPRS, através da opção **Distâncias**.

Para todos os cadastros existe uma tela de segurança para auxiliar na interface com o usuário conforme tela abaixo, Figura 5.

FIGURA 5: Tela de Segurança



Escolhendo a opção **Não**, retorna-se ao menu anterior, optando pelo **Sim**, confirma a escolha de cadastramento.

FIGURA 6: Menu Cadastro CGD

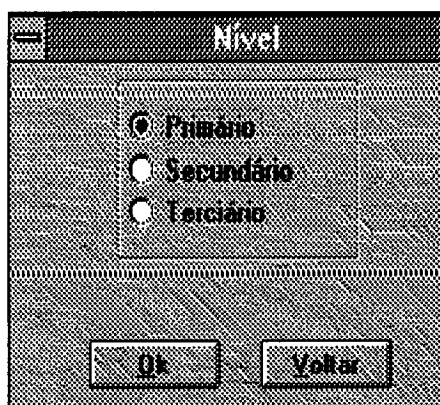
No Menu Cadastro CGD os campos de preenchimento são "Nome", "Localidade", e "População". Inicialmente o usuário deve entrar com o nome do CGD (município, distrito, bairro, setor e etc.), seguido pelo campo do setor censitário. No terceiro campo, informa-se a demanda pelo atendimento de serviço de saúde.

Encontram-se também a disposição, os botões **Novo** e **Excluir**. O primeiro é utilizado para confirmar o novo registro e o segundo é para excluir qualquer registro. Os botões **Ir ao anterior** e **Ir ao próximo** auxiliam o usuário na busca e visualização dos registros existentes no banco de dados, já os botões **Sair** e **Ajuda**, permitem voltar ao menu anterior e auxiliar o usuário mostrando em detalhes todas as funções do menu cadastro de CGD, respectivamente.

Cabe ressaltar que o sistema não aceita que o usuário cadastre uma demanda maior que a capacidade de atendimento e também valores negativos.

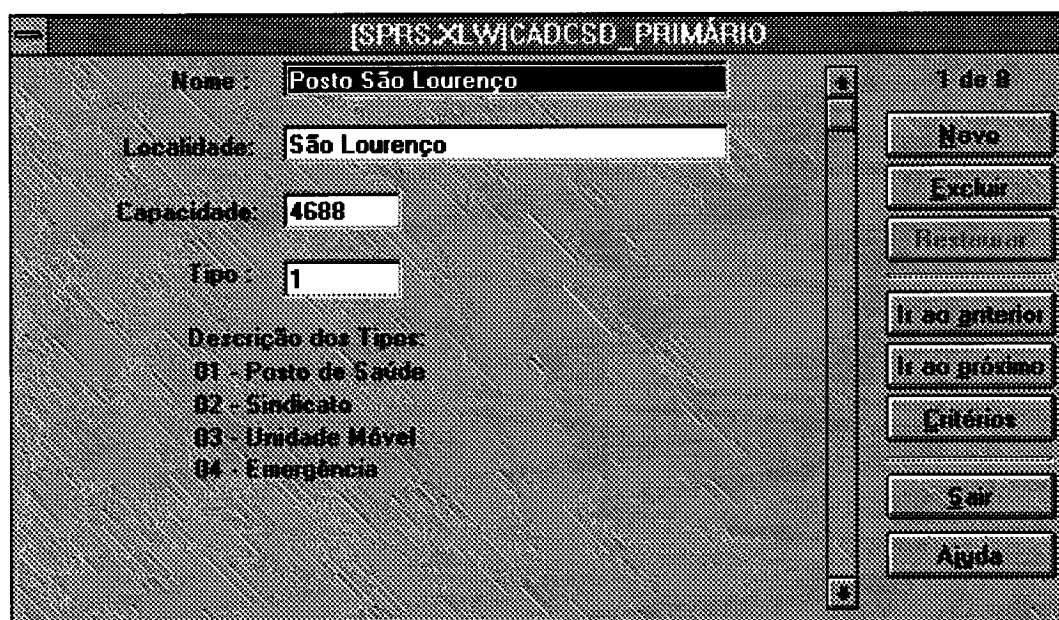
Finalizado o cadastramento dos CGD retorna-se, ao Menu Principal (Figura 4). A próxima etapa é cadastrar os CSD, através do botão **C.S.D.** que aciona o Menu Nível de Atendimento, apresentado na Figura 7.

FIGURA 7: Menu Nível de Atendimento



O Menu Nível de Atendimento apresenta as opções de níveis Primário, Secundário e Terciário, acionando o cenário que o usuário deseja simular, Figura 8.

FIGURA 8: Menu Cadastro de CSD - Primário -

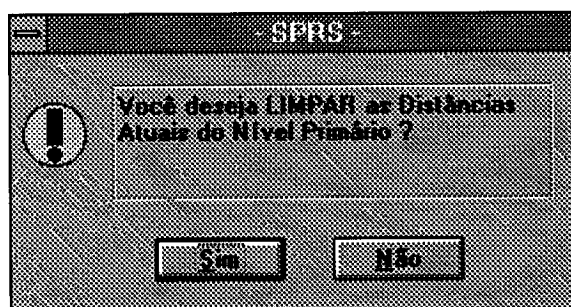
A screenshot of a software form titled "CSD - PRIMÁRIO". The form contains several input fields: "Nome" with the value "Posto São Lourenço", "Localidade" with "São Lourenço", "Capacidade" with "4688", and "Tipo" with "1". Below these fields is a section titled "Descrição dos Tipos:" with a list: "01 - Posto de Saúde", "02 - Sindicato", "03 - Unidade Móvel", and "04 - Emergência". On the right side of the form, there is a vertical toolbar with buttons: "Novo", "Excluir", "Recortar", "Ir ao anterior", "Ir ao próximo", "Estatísticas", "Sair", and "Ajuda". The top right corner of the form shows "1 de 8".

O Menu Cadastro CSD é composta pelos campos Nome, Localidade, Capacidade e Tipo. No campo "Nome" o usuário deverá preencher com o nome do posto de saúde, no campo "Localidade" refere-se ao nome do município, distrito, bairro, setor ou qualquer outra denominação que o mesmo desejar para região em análise. O terceiro campo "Capacidade" o usuário preenche com a capacidade de atendimento do posto de saúde, a periodicidade fica a cargo do planejador podendo ser anual, mensal, semanal e diária.

O último campo "Tipo" é para o usuário escolher se é (1) Posto de Saúde, (2) Sindicato, (3) Unidade Móvel e (4) Emergência (de hospital). Os botões para o banco de dados já foram explicado na Figura 6.

Após cadastrar as informações de CGD e CSD, o usuário aciona no Menu Principal (Figura 4) a opção **Distâncias**. Ao acionar esta opção aparecerá uma tela questionando o usuário se deseja manter as distâncias atuais ou não, conforme Figura 9.

FIGURA 9: Tela SPRS de Distâncias



Para o usuário cadastrar as distâncias a opção a ser escolhida é **Sim**, esta opção apresentará ao usuário o Menu Cadastro de Distância, Figura 10. Caso contrário, escolha **Não**, manterá as distâncias atuais do sistema, que também será mostrada na Figura 10, sendo apenas necessário acionar o botão **Ok** para confirmar as distâncias cadastradas,

em seguida o sistema montará as matrizes e as restrições do Modelo de Transporte sem que o usuário possa visualizar.

Figura 10: Menu Cadastro de Distância - Nível Primário

Cadastro das Distâncias - Nível Primário

Centro de Satisfação de Demanda
Posto de Saúde: Posto São Lourenço - São Lourenço

Centro Gerador de Demanda
Boa Vista - Setor 1e4

Distância: 51

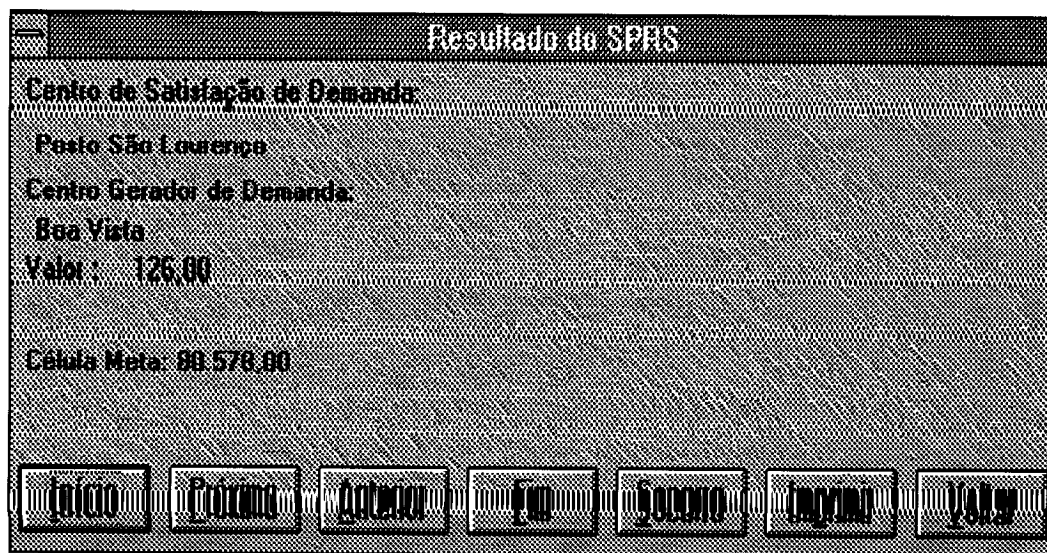
Inicio Próximo Anterior Em Socorro Voltar

Ok

No Menu Cadastro de Distâncias, no campo "Distância", o usuário cadastra a distância referente ao CGD e CSD, após cadastrar todas as distâncias deverá ser acionando o botão **Ok** retornando ao Menu Principal (Figura 4). O Menu Cadastro de Distância apresenta também botões possibilitando ao usuário condições de movimentação no banco de dados de distância.

Concluído o processo de cadastramento pode-se então, acionar o botão **Resolver** do Menu Principal (Figura 4) para ter a resolução do problema e as respostas calculadas pelo sistema, conforme Menu Resultado do SPRS, Figura 11.

Figura 11: Menu Resultado do SPRS



Neste menu, "Valor" representa a demanda alocada pelo sistema no CSD enviada pelo CGD, "Célula Meta" mostra o valor em quilômetros percorrido pelos usuários do sistema globalmente para serem atendidos. Quanto menor o valor deste campo, menor é o custo de deslocamento. O objetivo será alcançado distribuindo melhor os recursos existentes. Por isso, é necessário que o usuário faça várias simulações, construindo diversos cenários, buscando todo o tipo de resposta que possa contribuir no processo decisório do planejamento.

A Figura 11 mostra ainda vários botões que possibilita a movimentação para visualizar as informações da tabela gerada. A opção **Imprimir**, imprime o relatório ou tabela resposta, gerada pelo SPRS.

Para controlar os parâmetros da simulação o usuário aciona no Menu Principal (Figura 4) o botão **Opções** que o levará ao Menu Opções do SPRS, Figura 12.

Figura 12: Menu Opções do SPRS



O efeito da opção "Tempo Máximo" depende da velocidade do computador, por isso é importante seguir a configuração mínima recomendada, ou da presença de qualquer atividade concorrente (como impressão em segundo plano) e de qualquer atraso introduzido quando se ativa a caixa de verificação. A opção "Mostrar Resultado das Iterações" proporciona ao usuário examinar os resultados intermediários. Se, entretanto o usuário optar "Assumir Modelo Linear", o número de recálculos é reduzido, sendo por tanto, recomendável a utilização desta opção.

Os valores dos campos "Tempo Máximo" e "Iterações" devem ser números inteiros positivos. O valor padrão de 100 para cada opção é adequado para a maioria dos problemas pequenos; somente um problema muito excepcional exigiria algo em torno de 1000 iterações. Se o limite máximo de tempo ou o número máximo de iterações for atingido, o SPRS interromperá a execução e a mensagem de finalização do sistema aparecerá informando que o tempo máximo ou limite de iterações foi atingido, e que a solução ótima foi encontrada.

O tempo de resolução do problema depende do número de CSD, CGD, do tamanho e complexidade do problema.

Com a atual versão do EXCEL, o SPRS fica limitado quanto ao número de CGD e CSD, CGD X CSD não pode ultrapassar 200. A nova versão da planilha permite a resolução de problemas maiores, o que trará maiores recursos para o planejador.

CAPÍTULO V

VALIDAÇÃO DO SISTEMA

5.1. Estudo de Caso

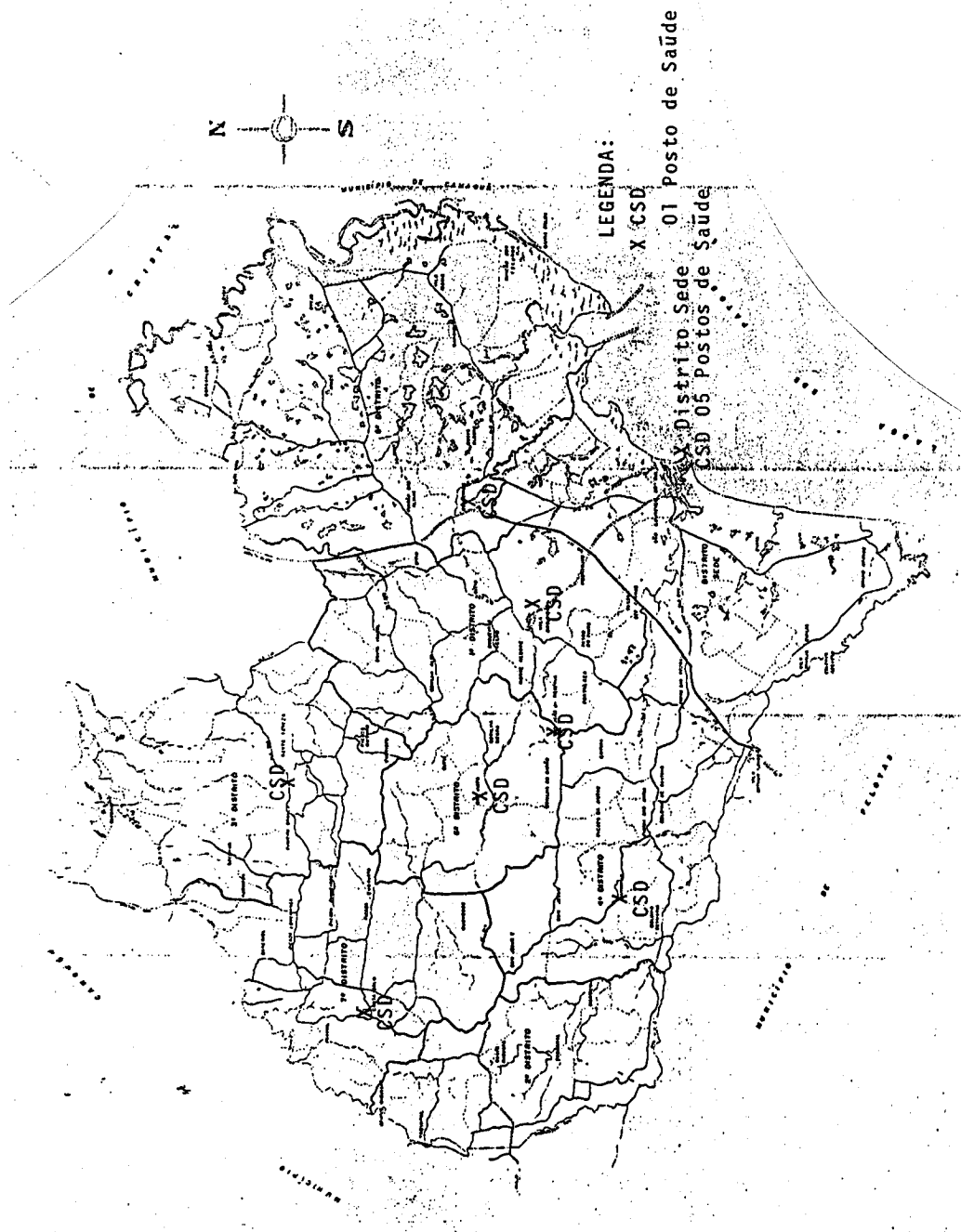
Para ilustrar a utilização do sistema desenvolvido, apresentar-se-á, a título de exemplo, o caso do atendimento primário no município de São Lourenço, no Rio Grande do Sul, localizado próximo ao extremo sul do Brasil, distante 190 quilômetros da capital gaúcha Porto Alegre, e a 70 quilômetros do pólo regional, Pelotas, ambos por via asfáltica através da BR 116.

Os dados pertinentes ao exemplo foram gentilmente cedidos pela Secretaria Municipal da Saúde e Bem Estar Social (SMSBES) do município. O município compõe-se de uma sede municipal (Zona Urbana) e de sete distritos (Zona Rural), que representam, no exemplo, os CGD. Os CGD são representados pelos setores que formam cada distrito.

São Lourenço conta com uma população total de 41.423 habitantes, estando distribuídos 22.450 habitantes (54 %) no interior do município, entre os 7 distritos. No distrito sede do município encontra-se 18.973 habitantes (46 %). A população é composta de 20.877 homens e 20.546 mulheres, conforme dados do IBGE de 1992. Uma das razões que levaram a escolha deste município para o desenvolvimento do estudo de caso, é estar na segunda etapa de integração ao SUS.

escolha deste município para o desenvolvimento do estudo de caso, é estar na segunda etapa⁷ de integração ao SUS.

Figura 13: Mapa do Município de São Lourenço/RS e seus Distritos



⁷ Segunda Etapa da Municipalização da Saúde: os municípios passam a ter a gerência do Sistema de Saúde local, englobando os serviços do Estado e do INAMPS, prestados no território. A primeira etapa do Convênio de Municipalização da Saúde garantia o repasse de recursos financeiros para serem aplicados em pessoal, material de consumo, equipamentos e também, na construção de Postos de Saúde.

TABELA 6: SÃO LOURENÇO/RS: Distritos e Setores, com suas Respectivas Populações e Demandas por Atendimento Primário.

NOME DO DISTRITO	LOCALIDADE (SETOR)	POPULAÇÃO	DEMANDA MENSAL POR ATENDIMENTO PRIMÁRIO ^(a)
Boa Vista	1 e 4	859	143
Boa Vista	2 e 3	835	140
Boa Vista	5 e 6	1.145	191
Boqueirão	1	524	88
Boqueirão	2 e 3	892	149
Boqueirão	4 e 5	1.236	206
Boqueirão	6 e 7	1.011	169
Esperança	1 e 5	908	151
Esperança	2 e 3	869	145
Esperança	4	221	37
Esperança	6 e 7	1.041	174
Faxinal	1 e 4	1.306	217
Faxinal	2 e 5	1.083	181
Faxinal	3 e 6	1.394	232
Harmonia	1 e 3	1.502	250
Harmonia	2 e 4	827	138
Harmonia	5 e 6	1.169	195
Harmonia	7	676	112
Prado Novo	1 e 2	1.530	255
Prado Novo	3 e 4	233	39
São Lourenço	SEDE	18.973	3.162
Taquaral	1	734	122
Taquaral	2 e 3	1226	204
Taquaral	4 e 5	1229	205
Total		41.423	6.905

(a) Segundo padrões de atendimento primário do INAMPS Portaria 3046/82.

A Tabela 6 apresenta a população de cada um dos distritos que compõem o município de São Lourenço, mais especificamente a população dos setores censitários (unidade de coleta dos censos demográfico do IBGE). A última coluna da Tabela apresenta a demanda mensal por

atendimento primário, calculada conforme os padrões do INAMPS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1982). Cada beneficiário tem direito a duas consultas médicas por ano.

Para atender esta demanda, o município conta com 12 postos de saúde e dois hospitais. Como cinco postos estão localizados na sede municipal, suas capacidades serão aglutinadas em um único CSD, incluindo os setores de emergência dos hospitais. O mesmo procedimento será feito com o posto de saúde e o hospital localizados em São João da Reserva. A Tabela 7 apresenta as capacidades mensais de atendimento primário segmentadas por CSD.

TABELA 7: SÃO LOURENÇO/RS: CSD e Respectivas Capacidades Mensais de Atendimento Primário.

Centro de Satisfação de Demanda (CSD)	Capacidade de Atendimento Mensal Primário ^b
São Lourenço (SEDE)	4.688
Boqueirão	272
São João da Reserva	260
Esperança	128
Harmonia	320
Prado Novo	272
Boa Vista	64
Faxinal	128
Total	6.132

(b) Informações fornecidas pela Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar Social (SMSBES)

A Tabela 8 apresenta as demandas por atendimentos primário dos distritos que compõem o município de São Lourenço, com base nos padrões de atendimento primário do INAMPS, e possibilidades de atendimento local dos postos de saúde.

TABELA 8: SÃO LOURENÇO/RS: Distritos e Respectivas Demandas por Atendimento Primário

NOME DO DISTRITO	LOCALIDADE (SETOR)	POPULAÇÃO MENSAL POR ATENDIMENTO PRIMÁRIO ^(a)	DEMANDA MENSAL POR ATENDIMENTO PRIMÁRIO ^(b)
Boa Vista	1 e 4	143	127
Boa Vista	2 e 3	140	124
Boa Vista	5 e 6	191	170
Boqueirão	1	88	78
Boqueirão	2 e 3	149	132
Boqueirão	4 e 5	206	183
Boqueirão	6 e 7	169	150
Esperança	1 e 5	151	134
Esperança	2 e 3	145	129
Esperança	4	37	33
Esperança	6 e 7	174	154
Faxinal	1 e 4	217	193
Faxinal	2 e 5	181	161
Faxinal	3 e 6	232	206
Harmonia	1 e 3	250	222
Harmonia	2 e 4	138	122
Harmonia	5 e 6	195	173
Harmonia	7	112	100
Prado Novo	1 e 2	255	226
Prado Novo	3 e 4	39	35
São Lourenço	SEDE	3.162	2.809
Taquaral	1	122	108
Taquaral	2 e 3	204	181
Taquaral	4 e 5	205	182
Total		6.905	6.132

(a) Segundo padrões de atendimento primário do INAMPS Portaria 3046/82.

(b) Segundo possibilidades de atendimento locais dos postos de saúde.

Para atender uma demanda mensal total de 6905 consultas (Tabela 6), o município de São Lourenço possui uma capacidade total de atendimento de apenas 6132 consultas por mês (Tabela 7). Parece claro que a população de São Lourenço será atendida em níveis mais precários do que os recomendados pelo INAMPS, mais precisamente 88 % ($6132 \div 6905$) do preconizado. Isto é, se o INAMPS estabelece que cada habitante deve ter duas consultas médicas por ano, cada habitante de São Lourenço poderá receber apenas 1,77 consultas por ano. Assim a alocação populacional dos CGD aos CSD deverá levar em conta este novo

padrão possível de atendimento, devendo a tabela de demandas (Tabela 6) ser modificada para a Tabela 7 na quarta coluna.

O modelo de transporte exige uma matriz de custos entre cada CGD e cada CSD. Para este estudo de caso, utilizaremos as distâncias, em quilômetros, entre os pontos centrais de cada região considerada e os CSD. As distâncias são relativas a cada setor censitário e todos os CSD, apresentados na Tabela 9.

TABELA 9: SÃO LOURENÇO/RS : Distâncias entre CSD e CGD em quilômetros.

CSD									
NOME DO DISTRITO	SETOR (CGD)	S.L	BOQ	SJR	ESP.	HAR	P.N	B.V	FAX
Boa Vista	1 e 4	31	15	10	19	14	26	2	19
Boa Vista	2 e 3	25	9	3	24	13	20	7	25
Boa Vista	5 e 6	33	18	14	15	21	27	5	18
Boqueirão	1	16	0	10	24	22	12	14	30
Boqueirão	2 e 3	24	8	8	27	17	21	15	35
Boqueirão	4 e 5	23	7	10	21	28	8	18	35
Boqueirão	6 e 7	29	13	15	22	35	7	20	28
Esperança	1 e 5	41	25	26	4	35	18	20	24
Esperança	2 e 3	47	31	28	10	33	30	25	22
Esperança	4	37	21	34	7	26	19	30	18
Esperança	6 e 7	54	38	44	11	44	28	14	32
Faxinal	1 e 4	43	27	20	18	18	31	12	28
Faxinal	2 e 5	56	41	32	21	25	36	31	20
Faxinal	3 e 6	48	32	30	15	28	31	17	22
Harmonia	1 e 3	30	14	5	24	11	25	12	30
Harmonia	2 e 4	36	20	15	35	10	31	16	31
Harmonia	5 e 6	40	25	16	31	3	33	15	21
Harmonia	7	46	30	14	28	5	40	10	18
Prado Novo	1 e 2	27	25	54	31	54	13	38	54
Prado Novo	3 e 4	19	14	47	29	47	14	35	55
São Lourenço	SEDE	0	16	36	40	33	25	30	54
Taquaral	1	48	32	25	30	15	41	20	12
Taquaral	2 e 3	54	38	26	32	22	43	25	11
Taquaral	4 e 5	49	33	22	38	12	42	24	20

A solução do modelo, através do sistema SPRS, aloca as populações conforme Tabela 10, que apresenta a situação atual do sistema de saúde primário do município de São Lourenço. A solução de custo mínimo de transporte encontrada aloca grandes contingentes populacionais

dos distritos rurais para o sede, pois este possui uma capacidade de atendimento excessiva. Efetivamente 45,75 % da capacidade total de atendimento do município está alocada no distrito sede, o que demonstra uma concentração de recursos. Podemos observar que o município é bastante extenso, e as estradas do interior são na sua maioria de areia, dificultando o deslocamento de médicos para as regiões mais distantes. Por exemplo, o deslocamento de carro de Taquaral à São Lourenço (50 quilômetros) pode levar 2 horas, o mesmo deslocamento em estrada asfaltada é de 50 minutos. Um médico, portanto, leva 4 horas de viagem deslocando-se entre os dois distritos (ida e volta), mais meio turno de trabalho no posto de saúde totaliza 8 horas, ou seja, o tempo de deslocamento é igual ao tempo de atendimento. As chuvas, tornam os deslocamentos mais difíceis. Com os dados obtidos junto à SMSBES foi possível fazer a simulação da situação atual em que encontra a distribuição dos recursos do município, conforme Tabela 10.

TABELA 10: SPRS Alocação Ótima de Populações de CGD a CSD
CSD- Postos de Saúde -

NOME DO DISTRITO	SETOR (CGD)	S.L	BOQ	SJR	ESP.	HAR	P.N	B.V	FAX
Boa Vista	1 e 4	127							
Boa Vista	2 e 3	124							
Boa Vista	5 e 6	170							
Boqueirão	1	78							
Boqueirão	2 e 3	132							
Boqueirão	4 e 5		183						
Boqueirão	6 e 7		12				138		
Esperança	1 e 5						134		
Esperança	2 e 3	35	56		38				
Esperança	4		33						
Esperança	6 e 7				90			64	
Faxinal	1 e 4	193							
Faxinal	2 e 5	161							
Faxinal	3 e 6	206							
Harmonia	1 e 3	150		72					
Harmonia	2 e 4	122							
Harmonia	5 e 6					173			
Harmonia	7			100					
Prado Novo	1 e 2	226							
Prado Novo	3 e 4	35							
São Lourenço	SEDE	2.809							
Taquaral	1	108							
Taquaral	2 e 3			53					128
Taquaral	4 e 5			35		147			

A Tabela 10 revela que alguns clientes do distrito de Taquaral (que não tem posto de saúde) devem buscar atendimento em São Lourenço, São João da Reserva, Harmonia e Faxinal. Apesar dos deslocamentos terem sido canalizados para a sede do município pela sua capacidade de atendimento, podemos salientar que o distrito de Prado Novo envia todos os seus clientes para São Lourenço para atender a população de Boqueirão e Esperança. O distrito que mais gera demanda para outros CSD é Esperança, que atende apenas 128 pessoas no seu posto de saúde (capacidade máxima), e envia 89 pessoas para Boqueirão, 64 para Boa Vista e 35 pessoas para São Lourenço. O custo total de transporte desta solução é de 84.055 quilômetros cliente. Percebe-se claramente um desbalanceamento de recursos alocados entre os diversos CSD. Uma das grandes dificuldades dos postos de atendimento primário dos distritos rurais, segundo os técnicos da SMSBES, é o fato de que os médicos se recusam a deslocar-se a estas regiões, preferindo o conforto da sede municipal. As vias asfaltadas fazem dos postos de São Lourenço e do posto do Prado Novo serem os mais procurados. A situação inversa mostra que um contingente populacional muito grande necessita se deslocar para receber o atendimento. Colocado em dimensões econômicas, este deslocamento representa 84.055 quilômetros cliente por mês, com a ressalva de que esta é uma estimativa avaliada em termos mínimos. Computadas imperfeições operacionais e custos adicionais de acompanhamento dos clientes, estes números deverão ser muito mais altos.

A título de ilustração, especulemos (como o planejador poderá fazer) sobre a possibilidade de rebalancear as capacidades. Suponhamos que se consiga deslocar um médico, lotado atualmente no distrito sede, para atender em meio expediente (2,5 dias da semana) no posto de Boa Vista, que está localizado no centro do município, podendo facilitar o atendimento aos demais distritos. Em termos de capacidade de atendimento primário, um atendimento em meio expediente resulta em uma oferta de 320 consultas mensais no posto de Boa Vista, com equivalente redução de capacidade no posto sede.

O sistema SPRS, novamente acionado com esta nova configuração, nos oferece uma nova resposta. O custo total com o deslocamento populacional se reduz a 73.865 quilômetros cliente, cerca de 13,79 % mais baixo do que os números encontrados com a outra configuração.

TABELA 11: SÃO LOURENÇO/RS: Novo Cenário Alocando 1 Médico (meio turno) no Distrito de Boa Vista .

CSD - POSTOS DE SAÚDE -

NOME DO DISTRITO	SETOR (CGD)	SL	BOQ	SJR	ESP	HAR	PN	BV	FAX
Boa Vista	1 e 4	127							
Boa Vista	2 e 3		124						
Boa Vista	5 e 6	170							
Boqueirão	1	78							
Boqueirão	2 e 3	132							
Boqueirão	4 e 5	68	115						
Boqueirão	6 e 7	12					138		
Esperança	1 e 5						134		
Esperança	2 e 3	1			128				
Esperança	4								
Esperança	6 e 7							154	
Faxinal	1 e 4							193	
Faxinal	2 e 5	161							
Faxinal	3 e 6	169							
Harmonia	1 e 3	150		72					
Harmonia	2 e 4	122							
Harmonia	5 e 6					173			
Harmonia	7			100					
Prado Novo	1 e 2	226							
Prado Novo	3 e 4	35							
São Lourenço	SEDE	2.809							
Taquaral	1	108							
Taquaral	2 e 3			53					128
Taquaral	4 e 5			35		147			

Conforme os resultados obtidos pelo SPRS e apresentados na Tabela 11, a redução dos custos de deslocamento aconteceu devido Boa Vista passar a atender com folga, proporcionada pelo recurso (1 médico meio turno), a distritos mais distantes da sede como Faxinal e Esperança. Ressalta-se que o padrão de atendimento continua o mesmo, pois não foram

adicionados "novos" recursos no sistema. O ganho em custo de transporte, apropriado coletivamente é da população alvo do sistema e não individualmente do médico. Este ganho é devido exclusivamente à melhora da distribuição dos recursos disponíveis. Na mesma configuração o distrito de Esperança passa a atender a sua capacidade total e o restante de sua demanda primária é deslocada para Prado Novo e Boa Vista.

Adicionalmente, se deslocássemos um médico para reforçar um dos distritos com maior distância da sede municipal, Esperança, atuando também em meio expediente, teríamos uma redução de custo de transporte aproximadamente 33,85 %. Precisamente teríamos uma redução no custo total de transporte que será 62.797 quilômetros cliente, conforme Tabela 12.

TABELA 12: SÃO LOURENÇO/RS: Novo Cenário Alocando 2 Médicos (meio turno) nos Distritos de Boa Vista e Esperança.
CSD - POSTOS DE SAÚDE -

NOME DO DISTRITO	SETOR (CGD)	SL	BOQ	SJR	ESP	HAR	PN	BV	FAX
Boa Vista	1 e 4	127							
Boa Vista	2 e 3	2	122						
Boa Vista	5 e 6	170							
Boqueirão	1	78							
Boqueirão	2 e 3	132							
Boqueirão	4 e 5	183							
Boqueirão	6 e 7						150		
Esperança	1 e 5				12		122		
Esperança	2 e 3				129				
Esperança	4	33							
Esperança	6 e 7				146			8	
Faxinal	1 e 4	23						170	
Faxinal	2 e 5				161				
Faxinal	3 e 6							206	
Harmonia	1 e 3		150	72					
Harmonia	2 e 4	122							
Harmonia	5 e 6					173			
Harmonia	7			100					
Prado Novo	1 e 2	226							
Prado Novo	3 e 4	35							
São Lourenço	SEDE	2.809							
Taquaral	1	108							
Taquaral	2 e 3			53					128
Taquaral	4 e 5			35		147			

A Tabela 12 apresenta os resultados da simulação do novo cenário proposto. Podemos notar que a introdução dos dois médicos trabalhando meio expediente distribuiu mais a população evitando o deslocamento para regiões mais distantes. O distrito de Esperança passa a atender boa parte de sua demanda, compartilhando o seu posto de saúde com outro distrito bastante distante da sede que é Faxinal diminuindo razoavelmente os deslocamentos da sua população para a sede do município.

O distrito de Harmonia com a nova configuração passa a ter sua população atendida por Boqueirão, que anteriormente era atendida pela sede do município, demonstrando um encurtamento das distâncias percorridas.

Diversos cenários poderiam e deveriam ser criados, proporcionando ao planejador uma avaliação objetiva de méritos de uma ou outra situação. No caso de São Lourenço, a solução será dada em conjunto com as autoridades competentes do setor da saúde do município.

Seguindo os conceitos de SAD, fatores políticos e decisões ficam a cargo do usuário do sistema que são os planejadores da saúde da SMSBES.

Problemas como localização de novos postos, reaparelhamento de postos já existentes, introdução de novas tecnologias, segmentação de atendimento, etc. são situações típicas que podem ser melhor estudados com o uso do sistema desenvolvido.

5.2. Validação do Sistema

A palavra "validação" no dicionário Aurélio (1986, p:1750) tem o significado de "ato ou efeito de tornar-se válido". Verificar a validade de um sistema significa então verificar se o mesmo surte efeito. Para medir a eficiência do SPRS e validá-lo, foram visitados 3 Secretarias Municipais da Saúde do interior do estado do Rio Grande do Sul e foi feita uma apresentação

do sistema. Os municípios visitados foram Pelotas, São Lourenço e Rio Grande. Participaram da apresentação do SPRS Assessores e Secretários Municipais.

Em Pelotas o sistema desenvolvido foi apresentado primeiramente a dois assessores do secretário municipal. Em visita posterior o SPRS foi reapresentado para quinze pessoas que auxiliam na coordenação e organização do atendimento primário do município. A opinião do grupo é de que o SPRS contribuirá bastante no processo de planejamento dos recursos da saúde do município. A Secretaria da Saúde e Bem-Estar do Município de Pelotas (SSBEMP), solicitou cópia do sistema e questionou a possibilidade de associar dados epidemiológicos, para poder aumentar a capacidade informacional do sistema, ampliando as variáveis do processo de decisão.

No município de Rio Grande foi mostrado o sistema na Secretaria Municipal da Saúde e Ação Social (SMSAS). A Secretária apontou a importância do trabalho desenvolvido, devido esta área ser carente de instrumentos de apoio na gestão dos recursos da saúde.

Ressaltou que o SPRS auxiliará no processo de planejamento e distribuição de recursos em reuniões junto as Associações de Bairros e o Conselho Municipal de Saúde. Um exemplo que acontece com bastante frequência é das Associações de Bairros construírem suas sedes e reservarem um local para instalação de um posto de saúde, solicitando recursos para o mesmo, assim o sistema mostrará aos envolvidos no processo decisório a necessidade ou não da alocação de recursos em determinada região do município. A SMSAS solicitou cópia do sistema visando a sua utilização para o planejamento do município em 1994.

A apresentação do SPRS para a Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar Social (SMSBES) do município de São Lourenço, foi para a Secretária Municipal e assessores, que ficaram satisfeitos com o sistema salientando que o mesmo contribuirá para o planejamento das ações em saúde nos municípios.

Em recente curso de pós-graduação desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/UFRGS) e PDGSAÚDE, foi apresentado o SPRS para mais de 20 profissionais da área que também demonstraram uma grande receptividade para o sistema. Na ocasião foi testado a interface com o usuário colocando profissionais para utilizar o sistema que nunca haviam tido experiência com informática. A receptividade foi boa, tendo os autores recebido convite do município de Santo Antonio da Patrulha para implantar o SPRS na Secretaria Municipal da Saúde do município, visando auxiliar no processo de planejamento dos recursos para o ano de 1994, face a implantação do SUS.

As correspondências que comprovam as visitas e a opinião das pessoas que avaliaram o SPRS estão no anexo 1.

CAPÍTULO VI

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho, foi o desenvolvimento de um SAD Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS), utilizando um modelo matemático de PO como núcleo, objetivando a preencher uma lacuna, que é a inexistência de ferramentas para o planejamento dos recursos da saúde. Para atingir o objetivo proposto, foi desenvolvido uma metodologia que possibilitou o desenvolvimento do SPRS.

O sistema foi validado com a aplicação de um estudo de caso, no município de São Lourenço/RS, que forneceu as informações necessárias para suprir o SPRS e obter as respostas para uma análise de desempenho do mesmo. Segundo a opinião de vários profissionais da área da saúde, ferramentas de apoio à decisão como o SPRS, são de grande valia e interesse.

Três simulações com cenários diferentes, para o município de São Lourenço foram realizadas, os resultados permitiram que o sistema viesse a ser validado, uma vez que:

- 1) A primeira simulação foi com os dados da situação atual do sistema de saúde primário do município, e os resultados apresentados corresponderam à realidade. Devido à grande concentração de recursos na sede do município o SPRS alocou as demandas provenientes dos CGD para serem atendidas pela sede, o que representou um custo de transporte de 84.055 quilômetros/paciente.

- 2) Na segunda simulação foi construído um novo cenário com o deslocamento de um médico para o distrito mais central do município trabalhando apenas meio expediente representando um ganho coletivo de custo de transporte de 13,79 %.
- 3) A último cenário simulado compreendeu a configuração anterior mais o deslocamento de outro médico meio expediente atendendo a mesma capacidade no distrito mais distante da sede do município. O resultado obtido com os dois médicos em termos de ganho foi de 33,85 % do cenário atual.

No ambiente multidisciplinar que se faz necessário para o planejamento dos recursos da saúde, o trabalho procurou demonstrar que há lugar também para a contribuição da informática na arquitetura de um SAD e da PO ao aperfeiçoamento dos processos decisórios.

A plena utilização do SPRS apresenta algumas limitações, não em função do sistema propriamente dito, mas de cunho mais amplo. Destacam-se:

1. O acesso e a fidedignidade das informações para suprir o SPRS, não são encontradas com facilidade, e quando as informações existem, em sua grande parte não correspondem à realidade;
2. A falha do governo federal na atualização dos parâmetros do INAMPS para estimativa de demanda, ainda dimensionados para a década de 80;
3. A escassez de recursos humanos capacitados na área de administração e computação capazes de manter e estimular a utilização do SPRS e de outra ferramentas;
4. A falta de equipamentos (micro computadores) e softwares capazes de permitir a utilização do SPRS nas Secretarias da Saúde;

Para a utilização plena dos recursos do SPRS, faz-se as seguintes recomendações para os planejadores da saúde:

- 1) Aprimorar o sistema de informações existente, desenvolvendo banco de dados de demandas, capacidades de atendimento e distâncias entre os CGD e CSD;
- 2) Desenvolver parâmetros próprios de demanda para a região a ser estudada;
- 3) Desenvolver um programa de treinamento que permita que os tomadores de decisão a nível operacional e tático utilizem o SPRS, com eficiência;
- 4) Investir mais na pesquisa de ferramentas de apoio à decisão;
- 5) Difundir a cultura de planejamento e revisão, de tal forma, que os resultados obtidos pelo SPRS sejam vistos como soluções temporárias, sendo construídos periodicamente novos cenários, já que o sistema real sofre mudanças constantes exigindo assim freqüentes adaptações.
- 6) Incorporar ao SPRS outros tipos de dados, com o objetivo de ampliar a sua capacidade informacional, melhorando assim o processo decisório.

Cabe ressaltar, que a maior contribuição deste trabalho é a introdução de técnicas já consagradas em outros países como a informática e a PO, no sistema de administração dos recursos da saúde brasileiro. No desenvolvimento do trabalho, nota-se que ainda estamos em desvantagem na introdução de tecnologias mais avançadas no ambiente da saúde em relação a alguns países mais desenvolvidos. Não apenas em termos de equipamentos e técnicas mas também na formação de recursos humanos capazes de ampliar pesquisas na área.

Como foi possível observar no decorrer da pesquisa, o principal problema do sistema de saúde no caso apresentado é a concentração de recursos em determinadas regiões trazendo

transtornos para os que detém o recurso, e os que não tem. Ambas as partes são prejudicadas em função da desigualdade.

Segundo a opinião de um Secretário da Saúde, o SPRS é um elemento de apoio na negociação com as Associações de Bairros e com o Conselho Municipal da Saúde em reuniões em que são delimitadas as ações para a saúde.

Este trabalho não é terminal, pelo contrário, é apenas o início de uma pesquisa mais abrangente envolvendo um modelo espacial de divisão territorial e alocação de demandas por serviços genéricos a centros prestadores de serviço, de forma a minimizar custo de transporte (generalizados). Assim, podemos sugerir que o SPRS, com pequenas alterações pode auxiliar os administradores na localização de escolas, bancos, agências de correios, etc.

Bibliografia

- ALTER, S. L. **Decision Support Systems: Current Practice and continuing challenges.** Reading, Massachusetts, Addison-Wesley, pp. 316, 1980.
- ARNOLD, P. **Hospital Pharmacy Operations.** Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Philadelphia, October 29-31, 1990.
- BEECH, R.; BROUGH R. L. & FITZSIMONS, B. A. **The Development of Decision-Support System for Planning Service Within Hospitals.** Jor. Opl. Res. Soc., Vol 41, N° 11, pp. 995-1006, 1990.
- BEECH, R.; FITZSIMONS, B. A. **The Application of Decision Support System for Planning Service Within Hospitals.** Jor. Opl. Res. Soc., Vol 41, N° 12, pp. 1089-1094, 1990.
- BERGHMANS, L.; SCHOOVAERTS, P. & TEGHEM Jr. J. **Implementation of Health Facilities in a New City.** J. Opl. Res. Soc., Vol.35, N° 12, pp. 1047-1054, 1984.
- BRAZ, M. H. L. & MELO, R. N. **A Modelagem em Sistemas de Apoio à Decisão.** XXII Congresso Nacional de Informática, SUCESU, São Paulo, SP, pp. 197-202, 1989.
- BYTE, **Graças a Deus, ao Médico e à Informática.** Editora São Paulo, N° 6, pp. 26-34, junho 1992.
- CASARIN, A. **Desenvolvimento e Teste de um Modelo para Distribuir as Autorizações de Internação Hospitalar (AIH).** Dissertação de Mestrado em Administração, PPGA/UFRGS, Porto Alegre, pp. 193, 1992.
- CHAHANDE, A.; SOMARAJAN R. C. & KRISHNAN P. G. **Reorganization of Country Hospitals in State Health Care System.** Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Orlando, Florida, April 26-29, 1992.

CHEN, M. M. & BUSH J. W. A Mathematical Programming Approach for Selecting an Optimum Health Program Case Mix. Paper presented at 40 th National Meeting of Operations Research Society of America, Anaheim, California, 1971

COHEN, P.; COHEN J. & ANDERSON A. Decision Support for Health Care Managers. Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Philadelphia, October 29-31, 1990.

deVISE, P. Methods and Concepts of an Interdisciplinary Regional Hospital Study. Health Services Res. 3, 166-173 (Fall, 1968).

FELDSTEIN, M. S. Cost Benefit Analysis and Health Program Planning in Developing Countries. Paper presented at the Second Conference on the Economics of Health, Baltimore, Maryland, 1968.

FERREIRA, A. B. H. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Nova Fronteira, 2 Ed. Rio de Janeiro, 1986.

FETTER, B. R. & THOMPSON, J. D. Decision Model for Design and Operations of a Progressive Patient Care Hospital. Medical Care 7, pp.450-462, 1969.

FETTER, B. R. & THOMPSON, J. D. The Simulation of Hospital Systems. Opns. Res. 13, pp. 689-711, 1965.

FLAGLE, D. C. Simulation Techniques Applicable to Public Health Administration. Paper presented at the First Annual Conference of America Statistical Association and Public Health Association, Proceedings on Simulation in Business and Public Health, New York, 1966.

FLAGLE, D. C. & YOUNG, P. J. Application of Operations Research and Industrial Engineering to Problems of Health Services, Hospital and Public Health. J. Indust. Eng.n° 17, p. 609-614, 1966.

GANE, C. & SARSON, T. Análise Estruturada de Sistemas. Editora LTC S.A, Rio de Janeiro, RJ, 1984.

GIGLIO, R. H.; KAMINSKY, F. C. & WATTS, J. A. **Mathematical/Computer Planning Model for Emergency Medical Transportation Systems.** Paper presented at the Conference of Areawide Comprehensive Health Care Planners, September, 1969.

HOPPEN, N. & TRAHAND, J. **Os Geradores de Sistemas de Apoio à Decisão para Planejamento Orçamentário e Financeiro.** Revista de Administração da USP, Vol. 20, Nº 4, pp. 51-52, Out-Dez 1985.

HUBER, G. P. **Managerial Decision Making.** Glenview, Ill., Scott, Foresmann, 1980.

KENN, P. & MORTON, S. **Decision Support Systems: And Organizational Perspective.** Addison-Wesley, Reading, 1978.

KENNEDY, F. D. & WOODSIDE, M. B. **Development of a Simulation Model of a Community Health Service System.** The Health Service System - Research Triangle Institute, Vol. III, 1968.

KRYSTYNAK, L. F. **A Model for the Regional Control of Reumatic Fever.** Paper presented at the 38th National Meeting of the Operations Research Society of America, October, 1970

KUMAR, A.; PRIETULA, M. J. & OW, P. B. **Organizational Simulation and Information Systems Design: A Patient-Scheduling Example.** Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Nashville, May 12-15, 1991.

LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. A. **Metodologias do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** São Paulo, Atlas, 1986.

LÓSS, Z. E. **O Desenvolvimento da P.O. no Brasil.** Dissertação de Mestrado, UFRJ, 1981.

LOVE, I. G.; MATHIAS, R. A. & TREBBI, G. **Dynamic Planning of Health Care Systems.** Paper presented at the 37th National Meeting of Operations Research Society of America, Washington, D. C., April, 1970.

MAÇADA, A. C. G. **Sistema de Planejamento de Recursos da Saúde**. Porto Alegre: UFRGS. Proposta de Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1992

_____, & BECKER, J. L. **Modelo de Transporte Aplicado ao Planejamento em Saúde**. Trabalho apresentado no XXV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SOBRAPO), Anais, Campinas, SP, Novembro de 1993.

_____, SALINAS, J. L. & PROTIL, R. M. **Análise do Application System (AS)**. Trabalho da disciplina Programação Matemática, PPGA/UFRGS, pp.19, 1991.

MANN, R. & WATSON, H. **A Contingency Model for User Involvement in DSS Development**. MIS Quarterly, Vol. 8, nº 1, pp. 27-38, 1984.

MELO, C. P. **Uma Experiência de 10 anos de Desenvolvimento de Software na Área Médica**. XXI Congresso Nacional de Informática, SUCESU, Rio de Janeiro, RJ, Anais Vol.2, pp. 937-942, 1988.

MEYER, M. **OR and Trojan Horse**. Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Orlando, Florida, April 26-29, 1992.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 3046/82: Parâmetros para Planejamento Assistencial a serem Utilizados no INAMPS**. Brasília, 1982.

NAVARRO, V. & PARKER R. **A Planning Model for Personal Health Services**. Working Paper, Department of Medical Care and Hospitals, The Johns Hopkins University, Baltimore, Maryland, 1967.

PALAZZO, J. M. O. & ZIRBES, S. F. **Sistemas de Apoio ao Especialista: combinação das facilidades dos sistemas de apoio à decisão e dos sistemas especialistas**. XXIV Congresso Nacional de Informática, SUCESU, São Paulo, SP, pp. 484-492, 1991.

- PIERSKALA, W. P.; SCHAWARTZ, J. S.; KINOSIAN B. & LEE H. **Decision Support System for Disease Prevention**. Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Anaheim, California, Nov. 3-6, 1991.
- PORTELA, M. C. & PANERAI, R. B. **Modelo Matemático de Alocação de Recursos em Saúde Perinatal**. Caderno de Engenharia Biomédica, RBE Vol. 8, Nº 1, pp. 5-25, 1991.
- PLANO ESTADUAL DE SAÚDE, GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**. Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente, 1991/1995.
- RANYARD, J. C. **A History of OR and Computig**. J. Opl. Res. Soc., Vol 3, Nº 12, pp.1073-1086, 1988.
- REVELLE, C.; FELDMAN F. & LYNN, W. **An Optimization Model of Tuberculosis Epidemiology**. Management Sci., Application Series, 16, B-190-B211, 1969.
- RODRIGUES, Fº. J. **Pesquisa em Administração de Serviços de Saúde**. Anais da IX Reunião Anual ANPAD, Editora da UFSC, Florianópolis, SC, pp. 323-326, 1985.
- SCOOTT III, C. L.; GUPTA, O. K. & VASQUEZ, M. **A Decision Support System for Selecting an Employee Health Care Insurance Plan**. Paper presented TIMS/ORSA Joint National Meeting Anaheim, California, Nov. 3-6, 1991.
- SERRA, D. **La División Territorial Hospitalaria de Barcelona: Grandes Hospitales**. Comunicaciones presentadas a la XVI Reunión de Estudios Regionales, Torremolinos, Asociación Española de Ciencia Regional, pp. 423-453, 1991.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico; diretrizes para o Trabalho Didático Científico na Universidade**. Cortez & Moraes, 2 Ed., São Paulo, pp. 111, 1976.
- SHARDA, R. & Llewellyn, J. **Linear Programming Software for Personal Computers: 1990 Survey**. ORSA/MS TODAY, Joint Publication of ORSA and TIMS, p.35-46, June, 1990.

- SHARDA, R. **Linear Programming Software for Personal Computers: 1992 Survey.** ORSA/MS TODAY, Joint Publication of ORSA and TIMS, p.44-60, June, 1992.
- SMALLWOOD, D. R.; SONDIK J. E. & OFFENSEND L. F. **Towards an Integrated Methodology for the Analisis of Health Care Systems.** Opns. Res. n° 19, pp.1300- 1322, 1971.
- SMALWOOD, D. R. **A Quantitative Approach to Analyzing Regional Health Care Systems.** Paper presented at 39th National Meeting of Operations Research Society of America, Dallas, Texas, 1971.
- SPRANGUE, R. H. & CARLSON, E. D. **Building Effective Decision Support Systems.** Prentice Hall, 1982.
- STIMSON, H. D. & STIMSON H. R. **Operations Research and Systems Analysis in Hospital Administration.** Chicago: Hospital Research and Education Trust, 1972.
- TORRANCE, G. W.; THOMAS W. H. & SACKETT, D. L. **A Generalized Cost-Effectiveness Model for Evaluation of Helth Programs.** Paper presented at 39th National Meeting of the Operations Research Society of America, Dallas, Texas, 1971.
- WAGNER, H. M. **Pesquisa Operacional.** Prentice-Hall do Brasil Ltda, 2 Edição, Rio de Janeiro, RJ, 1986.
- WILSON, T. C. J. **Implementation of Computer Simulation Projects in Health Care.** J. Opl. Res. Soc., vol. 32, pp.825-832, 1981.
- WITT, R. R. **Sistema de Referência e Contra-Referência num Serviço de Saúde Comunitária.** Revista Gaúcha de Enfermagem, Porto Alegre, v. 13, n° 1, pp.19-23, Janeiro 1992.
- WOLFE, H. **A Multiple Assignment Model for Staffing the Nursing Units.** Department of Operations Research Society of America, Arlington, Virginia, 1969.

ZERO HORA. **"Pacientes do Interior Superlotam Hospitais"**. Porto Alegre, p. 32, 16 de junho de 1992.

_____. **"A Capital Centraliza Consultas"**. Porto Alegre, p. 43, 9 de julho de 1992a.

_____. **"Ambulâncias do Interior Lotam Hospitais"**. Porto Alegre, p. 53, 10 de julho de 1992b.

_____. **"Estudo Confirma Migração do Interior"**. Porto Alegre, p. 48, 28 de agosto de 1992c.

ANEXOS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LOURENÇO DO SUL

Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar Social

Of.nº 223/93 SMSBES São Lourenço do Sul, 02 de setembro de 1993.

Prezados Senhores

Ao cumprimentá-los cordialmente, manifesto meu agradecimento, em nome da Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar Social de São Lourenço do Sul, pela apresentação do trabalho "Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde", em 23/08 próximo passado. Estou convencida de que este instrumento de trabalho em muito contribuirá para o planejamento das ações em saúde nos municípios.

Sem mais para o momento, subscrevo-me,

atenciosamente

Dra. Vera Regina Levien
CREMERS/14722
Sec. Mun. Saúde Bem Estar Social

AOS ILUSTRÍSSIMOS SRS.

ANTONIO CARLOS GESTAUD MAÇADA E JOÃO LUÍZ BECKER

FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA DE RIO GRANDE

RIO GRANDE - RS

SECRETARIA DE SAÚDE E BEM-ESTAR DO MUNICÍPIO DE PELOTAS

Pelotas, 23 de agosto de 1993.

Ao

PPGA-UFRGS

A/C Prof. Antonio Carlos G. Maçada(FURG)

Prof. João Luiz Becker (PPGA)


Prezados Senhores:

Conforme apresentação do software SPRS "Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde", em 17-08-93 pelo Prof. Antonio Carlos G. Maçada nesta Secretaria, apontamos que o referido sistema contribuirá no processo de planejamento dos recursos da saúde do município de Pelotas.

A SMSPE gostaria de associar ao SPRS, dados epidemiológicos, aprimorando a capacidade informacional do mesmo.

Atenciosamente,


Dr. Luiz Ramon Gorgot
Diretor do Depto. Saúde Pública


Dr. José Justino Faleiros
Assessor de Planejamento e Epidemiologia



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE
SECRETARIA MUNICIPAL DA SAÚDE E AÇÃO SOCIAL

OF. Nº 306/UA/93

Rio Grande, 26 de agosto de 1993.

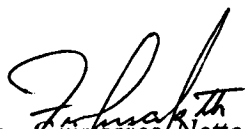
PREZADOS SENHORES:

Face a apresentação nesta Secretaria do software - Sistema de Planejamento dos Recursos da Saúde (SPRS) - pelo Prof. Antonio Carlos Gastaud Maçada em 16.08.93, vimos pelo presente ressaltar a importância do trabalho desenvolvido, devido à área da saúde ser carente de instrumentos de apoio a gestão em Saúde.

O SPRS, auxiliará no processo de planejamento e distribuição de recursos em reuniões junto as Associações de Bairros e o Conselho Municipal de Saúde. Um exemplo bem claro é a questão das Associações de Bairros construírem suas sedes e reservarem um local para a instalação de um posto de saúde, solicitando recursos para o mesmo, assim o software mostrará a necessidade ou não da alocação de recursos e instalação do mesmo em determinado ponto do município.

Agradeço a apresentação, e gostaria do mais breve possível da Secretaria poder ter acesso ao SPRS.

Atenciosamente


Zulma Guimarães Netto
Secretária - SMSAS

AO

PPGA/UFRGS

A/C Prof. ANTONIO CARLOS G. MAÇADA (FURG)

Prof. JOÃO LUIZ BECKER (PPGA/UFRGS)



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
MUNICÍPIO AÇORIANO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Of. 956/93

SAP, 05 de agosto de 1993.

Ao
Prof. ROBERTO C. FACHIN
MD. Coordenador do PDG Saúde/UFRGS
PORTO ALEGRE - RS

*Ao Prof. Becker e
Nacode.
Retul*

PREZADO COORDENADOR:

*Ao Conselho Municipal
de Saúde
Ret*

Ao mesmo tempo em que saúdo-lhe, dirijo-me a V.Sa para o que segue:

O município de Santo Antônio da Patrulha, desde janeiro deste ano, vem estruturando sua Secretaria Municipal da Saúde no sentido de implantar a municipalização da saúde ainda neste ano. Contamos hoje com todas as condições exigidas pela Lei 8.142/90, exceto o Plano Municipal de Saúde, que encontra-se em discussão pelo Conselho Municipal de Saúde.

No sentido de qualificarmos o planejamento do Sistema Municipal de Saúde, ora em andamento, estamos solicitando Consultoria Técnica deste Programa, especificamente na área do Projeto do Sistema de Planejamento dos Recursos de Saúde, comprometendo-nos desde já a necessária contrapartida financeira que a atividade vier a requerer.

Certos de Vossa atenção, renovo meus votos de elevada consideração.

Atenciosamente,

Jorge Della Flora
JORGE L. C. DELLA FLORA
Secretário Municipal de Saúde