

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

**A TECNOLOGIA NA SAÚDE: UMA ANÁLISE
CRÍTICA**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
POR

DIANA YOMALI OSPINA LÓPEZ

Orientador: Fernando Menezes Campello de Souza, PhD.

RECIFE, MARÇO/2007

O83t

Ospina López, Diana Yomali

A tecnologia na saúde: uma análise crítica / Diana Yomali Ospina López. – Recife: O Autor, 2007.

xiv, 132 f., il., gráfs., tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2007.

Inclui referências bibliográficas e anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Sistema de Saúde. 3. Tecnologia na Saúde. 4. Equipamentos Médico-Hospitalares - Indústria. I. Título.

658.5 CDD (22.ed.)

BCTG/2007-039



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

DIANA YOMALI OSPINA LÓPEZ

“A TECNOLOGIA NA SAÚDE: UMA ANÁLISE CRÍTICA”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do(a) primeiro(a), considera a candidata DIANA YOMALI OSPINA LÓPEZ **APROVADA.**

Recife, 05 de março de 2007.

Prof. FERNANDO MENEZES CAMPELLO DE SOUZA, PhD (UFPE)

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PhD (UFPE)

Prof. RUI FRANCISCO MARTINS MARÇAL, Doutor (UTFPR)

Ao meu pai, Hugo Antonio *in memoriam*

AGRADECIMIENTOS

Hace casi dos años y algunos días mas mi vida cambió por completo. Hasta ese momento no había tenido la intención, ni la sensación de vivir sola y en otro país. Quizás si hubiese sabido a todas las carencias que me enfrentaría y los problemas que me acogerían, jamás lo hubiera intentado. No obstante, con el paso del tiempo aprendí que la felicidad es gratis y es la fiel compañera de todos los días.

En este espacio deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron de alguna forma que este trabajo saliera a la luz.

Antes que nada quiero dar gracias a Dios por haberme permitido vivir esta experiencia, por las personas maravillosas que coloco en mi camino y por el hogar maravilloso en que nací, el cual recuerdo ahora de manera nostálgica y mas aún sin la presencia física de mi papá. Sin el apoyo en todo sentido de mi familia, el placer cotidiano de vivir sería simple monotonía. Es difícil imaginar cómo sería el andar cotidiano sin recordar su comprensión, su apoyo inmenso y su amor.

Quiero también expresar mi enorme agradecimiento por los sabios consejos y valiosas enseñanzas del profesor Fernando Menezes Campello de Souza, director de mi tesis de maestría, quien me guió desde hace dos años no solamente académicamente, sino como personalmente, sin lugar a duda él me hizo ver en el mundo esa combinación de complejidad y sencillez que a la vez se presenta. De gran aprendizaje resultó para mi la realización de esta tesis. Quiero enfatizar mi agradecimiento hacia profesor Fernando Campello por tener tanta paciencia conmigo, por brindarme un espacio dentro de su sala de la cual me convertí, como él mismo señala en “habitante”. El profesor Fernando Campello, en todo momento estuvo dispuesto a colaborar y siempre atento ante mis dudas de novata, este trabajo no lo hubiera podido realizar sin su inmensa ayuda.

Muchas gracias a todos los profesores del PPGE (Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção) de la Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) por la formación que recibí durante estos dos años de curso. Gracias a Juliane Santiago por toda la colaboración, igualmente debo agradecer a mis los compañeros de grupo tanto de la maestría académica como de la profesional e de doctorado.

Muchas gracias al professor Marcos Martins del DES (Departamento de Eletrônica e Sistemas) de la UFPE por la inmensa ayuda y por las contribuciones para la obtención de la base datos.

Gracias por la amistad brindada, el apoyo, las sugerencias, contribuciones y la ayuda que para este trabajo hicieron los integrantes del Grupo de Ingeniera de Sistemas de la UFPE (*System Research Group*). Quiero dar las gracias a Alane Alves, Alessandra Berenguer, André Leite, Cláudio Montenegro, Diogo de Carvalho, Eduardo Moura, Fernanda Campello, Julio Jansen, Luís H. de Santana, Pedro Costa, Pedro Leon Gomes, Rafael Assunção, Raquel Nóbrega, Savana Parga. Agradezco a Doña Leda Clair, por los consejos, el apoyo y la ayuda en durante este proceso, además de agradecer por las contribuciones en este trabajo.

Agradezco a Alessandra Prazeres y Andreza Lucas y sus respectivas familias que me acogieron bastante bien, gracias por la sincera amistad, por el apoyo y por compartir conmigo agradables instantes, y claro como olvidar el entusiasmo de Rebeca Cavalcanti, gracias en todo sentido por el inmenso apoyo y verdadera amistad.

Muchas gracias al Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) por el apoyo brindado.

Por último quiero dar las gracias a todos aquellos que me brindaron una sonrisa, a todos aquellos que me ofrecieron su apoyo, a todos aquellos que hicieron que el trajín diario fuera más llevadero y muy en especial a la vida que, como dijera Violeta Parra, me ha dado tanto...

Muitíssimo obrigada!

Diana Yomali Ospina López.

RESUMO

O trabalho tem como objetivo analisar a dinâmica das implicações recíprocas entre tecnologia e saúde com ênfases no Brasil. Para tanto, procurou-se abordar a saúde no Brasil conhecendo um pouco da história do sistema de saúde do país e dos principais agentes desse sistema: os médicos, a indústria farmacêutica, a indústria de equipamentos médico-hospitalares, as empresas de seguro de saúde, o governo, os hospitais e os usuários. Posteriormente, tratou-se o tema do avanço da tecnologia, pois se observa que à medida que a tecnologia na saúde avança seus preços aumentam contrariamente ao que ocorre em outras áreas. Neste contexto é descrito, no decorrer desta dissertação, o sistema de saúde dentro das características do sistema de produção, sendo inserido dentro da programação linear e apresentando um modelo de alocação no sistema de saúde para descrever o comportamento na escolha de uma tecnologia. Neste trabalho também foi feita à montagem de uma base de dados com informações extraídas do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES) dos estabelecimentos cadastrados nos estados do Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo, correspondentes aos meses de agosto a dezembro de 2005, e de janeiro a junho de 2006, e foram feitas algumas análises dos dados coletados.

Palavras-chave: Sistema de Saúde, Tecnologia na Saúde, Indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares.

ABSTRACT

The general objective of this work is to analyze the dynamics of the reciprocal implications between technology and health, with emphasis in the Brazilian health system. For this purpose, an historical overview of the health system is made and the main agents of this system are identified and studied: the doctors, the pharmaceutical industry, the health care equipment industry, the health insurance companies, the government, the hospitals and the users. The technological advances in health care are then studied and one observes that, in this case, as the technology advances, its prices increase, as opposed to what occurs in other areas. In this dissertation, the health system is described as a production system. A linear programming allocation model is presented to describe the technology choice behavior. During this work a database was also constructed based on information extracted from the Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - SCNES (System of National Register of Health Establishments), powered by the Department of Informatics of the Sistema Único de Saúde (Unified Health System) - DATASUS. The data extracted concern the health establishments registered in cadastre from the states of Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul and São Paulo in the months from August to December of 2005 and from January to June of 2006. The data gathered were further analysed.

Keywords: Health System, Technology in the Health, Industry Health Care Equipment.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Diagnóstico	1
1.1.1	A Importância do Assunto	2
1.1.2	Antecedentes	3
1.2	Justificativa	3
1.3	Objetivos	4
1.3.1	Objetivo Gerais	4
1.3.2	Objetivos Específicos	4
1.4	Organização	4
2	O SISTEMA DE SAÚDE NO BRASIL	6
2.1	Introdução	6
2.2	Sistema de Saúde	7
2.2.1	Breve Histórico de saúde do Brasil	7
2.3	Sistema Único de Saúde	12
2.4	Principais Estabelecimentos de Saúde	14
2.5	Agentes do Sistema de Saúde	15
2.6	Economia da Saúde	20
2.6.1	Financiamento do Setor Saúde	21
3	A TECNOLOGIA NA SAÚDE	25
3.1	Introdução	25
3.2	Sistemas de Produção	26
3.2.1	História das Empresas	27

3.2.2	Definição	28
3.2.3	Sistema de Produção na Área de Saúde	29
3.3	A Programação Linear no Planejamento da Produção e Distribuição	30
3.3.1	A Gestão da Tecnologia	33
3.3.2	Economias Planejadas	34
3.4	A Tecnologia da Saúde	36
3.4.1	Um Modelo de Alocação no Sistema de Saúde	38
3.5	A Indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH)	40
3.5.1	Principais Empresas	41
3.5.2	A Indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares no Brasil	44
4	ANÁLISES DE DADOS	47
4.1	Introdução	47
4.1.1	Indicadores gerenciais	49
4.2	Alguns Indicadores Sócio-Econômicos do Brasil	53
4.2.1	Breve descrição dos estados da pesquisa	60
4.3	A Base de Dados	65
4.3.1	Análises de dados obtidos no SUS, dos seis estados	67
4.3.2	Fatores Condicionantes	77
4.3.3	Indicadores	77
4.4	Comentários Adicionais	96
5	CONCLUSÕES, COMENTÁRIOS E SUGESTÕES	97
5.1	O Sistema de Saúde no Brasil	97
5.2	A Tecnologia na Saúde	97
5.3	Análises de Dados	98
5.4	Conclusões	99
5.5	Recomendações para trabalhos futuros	102
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104

ANEXO 1 — DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS	110
ANEXO 2 — PROJETO VESALIUS	118

LISTA DE ABREVIATURAS

AIS Ações Integradas de Saúde.

ALCA Aliança do Livre Comércio para as Américas.

ANS Agência Nacional de Saúde Suplementar.

CNAE Cadastro Nacional de Atividades Econômicas.

CAPs Caixas de Aposentadoria e Pensão.

CIB Comissão Intergestores Bipartite.

CIT Comissão Intergestores Tripartite.

CONASEMS Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde.

CONASP Conselho Consultivo de Administração da Saúde Previdenciária.

CONASS Conselho Nacional de Secretários de Saúde.

COSEMS Colegiado de Secretários Municipais de Saúde.

CPMF Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira.

CNS Conferência Nacional de Saúde.

DATASUS Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde.

EMH Equipamentos Médico-Hospitalares.

GE *General Electric*.

HIV Vírus da Imunodeficiência Humana.

IAPB Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Bancários.

IAPC Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Comerciais.

IAPI Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Industriários.

IAPM Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Marítimos.

IAPs Institutos de Aposentadoria e Pensões.

IAPTEC Instituto de Aposentadoria e Pensão dos trabalhadores em Transportes e Cargas.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IDH Índice de Desenvolvimento Humano.

INAMPS Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social.

INSS Instituto Nacional do Seguro Social.

IPECE Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.

LOPS Lei Orgânica da Previdência Social.

NOAS Norma Operacional de Assistência à Saúde.

NOB Normas Operacionais Básicas.

OMS Organização Mundial da Saúde.

PET *Positron Emission Tomography*.

PIB Produto Interno Bruto.

PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

PPGEP Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.

RDH Relatório de Desenvolvimento Humano.

REFORSUS Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde.

SCNES Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.

SUCAM Superintendência de Campanhas de Saúde Pública.

SUDS Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde.

SUS Sistema Único de Saúde.

TI Tecnologia de Informação.

TSE Tribunal Superior Eleitoral.

UFPE Universidade Federal de Pernambuco.

UTI Unidade de Terapia Intensiva.

Lista de Figuras

2.1	Agentes do Sistema de Saúde	16
3.1	Elementos do Sistema de Produção.	29
3.2	Sistema de Produção.	30
4.1	Mapa do Brasil	55
4.2	Países mais populosos 1980/2000	55
4.3	População Total no Brasil 1872 - 2000	56
4.4	Taxa de natalidade no Brasil 1840 - 1999	56
4.5	Taxa de mortalidade no Brasil 1840 - 1999	57
4.6	Índice de Desenvolvimento Humano em 2006	58
4.7	Coeficiente Gini 2006	58
4.8	Taxa de Mortalidade Infantil no estado de Ceará	61
4.9	Tipo de gestão.	68
4.10	Pessoa Física - Pessoa Jurídica.	69
4.11	Esfera Administrativa.	70
4.12	Atividade de Ensino/Pesquisa.	71
4.13	Fluxo de clientela.	71
4.14	Turno de Atendimento.	72
4.15	Tipo de equipamento no estado do Ceará.	73
4.16	Tipo de equipamento no estado de Goiás.	74
4.17	Tipo de equipamento no estado do Pará.	74
4.18	Tipo de equipamento no estado de Pernambuco.	75
4.19	Tipo de equipamento no estado do Rio Grande do Sul.	75

4.20	Tipo de equipamento no estado de São Paulo.	76
4.21	Influência do envolvimento em atividade de ensino nos equipamentos em uso.	79
4.22	Influência da atividade de ensino nos equipamentos caros.	80
4.23	Influência da atividade de ensino nos equipamentos de diagnóstico por ima- gem.	81
4.24	Influência da atividade de ensino no atendimento por demanda espontânea.	82
4.25	Influência da atividade de ensino no fluxo de clientela por equipamento em uso.	83
4.26	Influência dos estados nos equipamentos em uso.	84
4.27	Influência dos estados nos equipamentos caros.	85
4.28	Influência dos estados nos equipamentos de diagnóstico por imagem.	86
4.29	Influência dos estados no fluxo de clientela com atendimento de demanda espontânea.	87
4.30	Influência dos estados no fluxo de clientela por equipamento em uso.	88
4.31	Influência da esfera administrativa nos equipamentos em uso.	89
4.32	Influência da esfera administrativa nos equipamentos caros.	90
4.33	Influência da esfera administrativa nos equipamentos de diagnóstico por imagem.	91
4.34	Influência da esfera administrativa no fluxo de clientela com atendimento de demanda espontânea.	92
4.35	Influência da esfera administrativa no fluxo de clientela por equipamento em uso.	93
4.36	Demanda espontânea-Esfera Privada.	94
4.37	Demanda Espontânea e referenciada-Esfera Privada.	95
4.38	Equipamento Caro-Esfera Privada.	96

Lista de Tabelas

3.1	Evolução do produto (US\$ Mil 1985) e do pessoal ocupado da indústria de equipamentos médico-hospitalares	46
4.1	Indicadores gerenciais no sistema de saúde.	52
4.2	Características geográficas dos estados.	60
4.3	Indicadores Sociais do Brasil.	61
4.4	Quantidade de estabelecimentos de saúde que forneceram informações para o site < http://cnes.datasus.gov.br >.	67
4.5	Fluxo de clientela.	72
4.6	Indicadores gerenciais no sistema de saúde.	77

1 INTRODUÇÃO

1.1 Diagnóstico

Os avanços tecnológicos aumentam a habilidade em prevenir, diagnosticar e tratar as doenças (muito embora, como se sabe, não existem doenças e sim doentes!), e administrar os serviços de saúde. É preciso ter em mente, entretanto, que nem toda tecnologia que seja tecnicamente viável é para ser desenvolvida e aplicada. Tecnicamente viável aqui é para ser entendido como tecnicamente factível; os termos são sinônimos. Trata-se de tecnologia não existente, porém, não apenas concebível como também passível de síntese e implementação, sob o ponto de vista físico. Muitas tecnologias que têm sido disseminadas não são aceitavelmente seguras ou eficazes (efeitos colaterais de drogas, radiações ionizantes excessivas, etc), ou custo-efetivas, ou que têm efeitos indiretos, não antecipados (previstos), no sistema de saúde ou na sociedade em geral as quais têm consequências involuntárias ou imprevistas que podem transcender a sua segurança, eficácia e custos financeiros. É o caso, por exemplo, das unidades de tratamento intensivo, que muitas vezes colocam problemas éticos, sociais e legais, no momento em que dão aos profissionais de saúde um poder que não se imaginava há anos atrás, de manter vivos pacientes que de outra forma morreriam. Assim, as novas tecnologias médicas têm transformado a prática médica nestas últimas décadas fornecendo ferramentas para a prevenção, diagnóstico e tratamento das doenças, bem como para a organização e administração dos serviços de saúde. As tecnologias vão sendo rotineiramente introduzidas e adotadas largamente sem nenhuma consideração formal de quais serão os seus efeitos no sistema de atendimento de saúde, ou na sociedade como um todo. Por causa destes efeitos, e tendo em vista que os recursos são limitados, deve-se ser muito mais seletivo acerca de quais tecnologias desenvolver e adotar do que se tem sido. Porém algumas questões na tecnologia da saúde ensejam a adoção de uma metodologia rigorosa, de base racional, matemática, lógica, para as avaliações que darão subsídios para a tomada de decisões quanto ao desenvolvimento, disseminação e uso de tecnologias médicas. Entre estas questões estão os triunfos

na tecnologia da saúde que têm sido acompanhados por problemas, como, por exemplo:

1. Os esforços atuais em pesquisa e desenvolvimento podem não estar sendo direcionados à produção das tecnologias mais desejáveis;
2. A introdução e a larga disseminação do uso de novas tecnologias são raramente ou quase nunca precedidas de um estudo e planejamento adequados;
3. As tecnologias introduzidas são às vezes inseguras ou não efetivas ou têm custos imprevistos associados ao seu uso;
4. Os recursos limitados não estão sendo usados efetivamente para fornecer o melhor serviço de saúde ao maior número possível de cidadãos.

Entretanto, mesmo tratando-se de tecnologias eficazes e seguras, os custos podem ser tão altos que o seu desenvolvimento e difusão podem não ser do melhor interesse da sociedade. Estas considerações são de natureza geral.

1.1.1 A Importância do Assunto

Os métodos para avaliar os benefícios e os custos da tecnologia médica, são pouco desenvolvidos e pouco usados. Uma avaliação mais rigorosa, baseada numa metodologia mais apropriada e mais consistente, poderia suplementar considerações políticas e econômicas, e, por conseguinte, contribuir para um processo racional de tomada de decisões.

O caso que apresenta o Brasil, mostra que não há desenvolvimento de tecnologia médica que venha a ser difundida comercialmente; as decisões dizem respeito à compra e uso de equipamentos estrangeiros, tipicamente às custas da dívida externa, com contratos de *leasing* geralmente atrelados ao valor do dólar americano. A esses inconvenientes, acrescenta-se a alta velocidade de obsolescência dos equipamentos e as dificuldades de manutenção, com os usuários à mercê, tipicamente, dos fabricantes e fornecedores, nem sempre com serviços de qualidade aceitáveis. Mas a linha de raciocínio apresentada aqui é de caráter geral e se aplica a qualquer sociedade. À medida que os custos médicos disparam e a sociedade como um todo torna-se incapaz de ter acesso a todo novo desenvolvimento tecnológico, deve-se começar a perguntar se os benefícios oferecidos por cada uma dessas

tecnologias irão justificar o seu custo. As tecnologias não são mais chamadas hoje de apoio ao diagnóstico, mas sim de tecnologias de diagnóstico. Percebe-se que existem vários conflitos de interesse. O resultado disso tudo se reflete na conhecida inadequação do sistema de saúde do Brasil. Geralmente não são feitas análises custo-benefício ou custo-efetividade, para responder a estas questões. E mesmo se esses estudos fossem feitos, os incentivos da economia da saúde são perversos, e oferecem pouco retorno quando se adotam alternativas custo-efetivas ou poupadoras de dinheiro.

1.1.2 Antecedentes

O Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) vem desenvolvendo várias pesquisas na área de saúde; entre elas o Projeto Vesalius (Dubeux, 2000) na qual insere-se esta dissertação. O Projeto Vesalius aborda os diversos componentes do sistema de saúde e tem como objetivos analisar os fatores condicionantes da qualidade dos serviços de saúde na Região Metropolitana do Recife; quantificar as variáveis pertinentes e suas inter-relações; formar recursos humanos em nível de pós-graduação (mestrado e doutorado). Alguns outros trabalhos nesta área tem sido desenvolvidos também pelo *System Research Group* (Grupo de Engenharia de Sistemas) com a orientação do professor Fernando Menezes Campello de Souza, referentes à prestação dos serviços de saúde na Região Metropolitana de Recife (Assunção, 2004), (Silva *et al.* , 2004).

1.2 Justificativa

Há uma controvérsia que circunda a moderna tecnologia médica: a discussão gira em torno de saber exatamente o que se está comprando e o que se está pagando. No livre mercado comercial, esta questão não tem tanta relevância, pois esta escolha e o equilíbrio são feitos pelo consumidor. Entretanto, o sistema de saúde não é um mercado livre. O consumidor não paga diretamente pelos benefícios presumidos, nem está verdadeiramente informado sobre o produto que está sendo comprado. O preço não é estabelecido por um equilíbrio entre oferta e procura. O provedor de serviços é freqüentemente o médico,

que também cria a demanda por estes serviços. Não se está falando aqui de iatrogenia (embora ela possa existir!), mas do abuso no emprego deste ou daquele procedimento, e, conseqüentemente, das tecnologias associadas. O desafio que se apresenta, portanto, é o de desenvolver métodos para a racionalização (organização) desta atividade, na ausência de um mecanismo tradicional de mercado. Há de se pensar claramente a respeito dos agentes que interagem neste processo, a saber: o cidadão, o médico, as empresas de plano de saúde, os hospitais, as clínicas, os laboratórios, a indústria de fármacos, as empresas produtoras e distribuidoras de equipamentos médicos, os profissionais paramédicos e o governo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Gerais

1. Aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica das implicações recíprocas entre tecnologia e saúde.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar as principais características do setor de saúde no Brasil, no que diz respeito ao uso da tecnologia.
2. Traçar um perfil básico das principais características do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos do Brasil.
3. Analisar alguns aspectos da situação do Brasil em termos de saúde com ênfase nos estabelecimentos de saúde dos estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Goiás, Pará, Pernambuco e Ceará, para caracterizar situações.

1.4 Organização

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos da seguinte maneira:

Neste primeiro capítulo foi feita uma introdução do fatores que motivaram a escolha do trabalho, o objetivo geral da dissertação, bem como o seus objetivos específicos e a justificativa.

No segundo capítulo é apresentado um apanhado histórico do sistema de saúde no Brasil, e as principais características do setor saúde para o qual a metodologia adotada consistiu de pesquisa documental a respeito dos diversos aspectos deste setor.

No terceiro capítulo é abordado o tema do avanço da humanidade a partir da revolução industrial e o avanço da tecnologia; é apresentada também uma revisão dos conceitos de sistemas de produção e sua relação com o sistema de saúde inserido na programação linear e no final do capítulo uma descrição e caracterização da indústria de equipamentos médico-hospitalares. A abordagem é do tipo *bottom-up*, procurando dar uma visão estrutural do sistema de saúde.

O capítulo quatro descreve o procedimento de obtenção dos dados que foram extraídos do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES) com os quais são apresentadas algumas características dos estabelecimentos de saúde dos estados de Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo. São feitas várias análises estatísticas.

Por fim, o capítulo cinco é dedicado às conclusões e às sugestões para futuras pesquisas.

2 O SISTEMA DE SAÚDE NO BRASIL

2.1 Introdução

A relação entre as partes e o todo é um problema recorrente que emerge em todas as partes do conhecimento. O racional de que todo corpo é constituído de uma grande quantidade de pequenos elementos indivisíveis remonta aos gregos. Foram eles que introduziram o conceito de átomos segundo Democritus 460 a.C.

“O atomismo começou com Leucipo (sec.V a.C) e foi desenvolvido por seu discípulo Demócrito (460-370 a.C). Há quem admita o atomismo como uma evolução das idéias de Parmênides sobre a unidade e imutabilidade do ser: O atomismo representaria, em sua origem, uma tentativa de reconciliamento entre a tese de Parmênides e a observação da multiplicidade e transformação dos objetos naturais; os átomos permaneceriam inalterados conquanto pudessem modificar suas maneiras em se associarem, em qualidade ou quantidade. Em algumas de suas versões o atomismo incorporou os quatro elementos básicos (fogo, ar, água e terra) da doutrina de Empédocles (490-430 a.C) e, em outras, a idéia, devida a Anaxágoras (500-428 a.C), de que existiriam tantos átomos diferentes quantas fossem as substâncias diferentes. Na doutrina dos quatro elementos de Empédocles encontra-se também a proposição da existência de duas forças de interação: “Amor”, a unir os elementos, e “Conflito” a separá-los. Apesar de seu sucesso inicial, o atomismo não ganhou maior destaque entre o pensamento grego; não obstante, deixou raízes, de tal forma a se notar uma forte influência até mesmo entre os que o rejeitaram, tais como Platão e Aristóteles.” (Mesquita, 2000)

Usando a mecânica de Newton e a teoria da probabilidade, Maxwell criou a teoria cinética dos gases, que compatibiliza o comportamento no nível das partículas com o

nível do comportamento agregado. Ele pôde então demonstrar a Lei de Boyle- Mariotte. Estava criada a mecânica estatística de Maxwell em 1959, que tem, entre os seus resultados mais recentes, os apresentados nos trabalhos de Ilya Prigogine (1917-2003).

Nos sistemas humanos, os estudos mais recentes desenvolvem-se na área da sóciodinâmica, um campo moderno de estudos. A economia, no entanto, como área de estudo, ainda não dispõe de um corpo de conhecimento que harmonize a microeconomia e a macroeconomia.

Um sistema de saúde insere-se neste problema, pois trata-se de um sistema social. Sabe-se, por experiência, que é necessário que muitos paguem para que poucos, aqueles que os mecanismos probabilísticos colocam na condição de doentes, possam ser devidamente tratados. Os custos do atendimento de saúde são elevados. Trata-se de um problema de gerenciamento da incerteza. Um apanhado histórico pode lançar alguma luz sobre o tema.

2.2 Sistema de Saúde

Faz-se aqui um breve apanhado sobre o sistema.

2.2.1 Breve Histórico de saúde do Brasil

As políticas de previdência social no Brasil tiveram seu início em 24 de janeiro de 1923, dia em que foi aprovado pelo Congresso Nacional a Lei Eloi Chaves. Por meio desta lei foram instituídas as Caixas de Aposentadoria e Pensão (CAPs). A primeira CAP criada foi a dos ferroviários, o que pode ser explicado pela importância que este setor desempenhava na economia do país naquela época e pela capacidade de mobilização que a categoria dos ferroviários possuía. Conforme Possas (1981):

“tratando-se de um sistema por empresa, restrito ao âmbito das grandes empresas privadas e públicas, as CAPs possuíam administração própria para os seus fundos, formada por um conselho composto de representantes dos empregados e empregadores.”

A comissão que administrava as CAPs era composta por três representantes da empresa, um dos quais assumindo a presidência da comissão, e de dois representantes dos empregados, eleitos diretamente a cada três anos. As CAPs tinham ações voltadas para a prestação de diversos benefícios: auxílio-doença, pensão, aposentadoria e assistência médica, tanto aos assegurados quanto aos seus dependentes. Posteriormente as CAPs foram estendidas para empresas com menos de 50 empregados. A forma de financiamento era uma poupança formada pela contribuição dos empregados, dos empregadores e do Estado. As CAPs foram-se multiplicando no país, especialmente no Sudeste, mas a partir do ano de 1930 novos conceitos sociais, especialmente no que se refere à assistência previdenciária e médica aos trabalhadores, foram introduzidos no país como consequência da revolução vivida nessa época, o que levou o sistema previdenciário a passar por uma profunda reformulação. Nesse mesmo ano, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, com desintegração das atividades do Departamento Nacional de Saúde Pública (vinculado ao Ministério da Justiça).

Conforme Cohn & Elias (1998) , entre os anos de 1933 e 1939, época do governo Vargas, as CAPs foram unificadas e foram criados os Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs) por categoria profissional:

- IAPM: Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Marítimos.
- IAPC: Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Comerciantes.
- IAPB: Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Bancários.
- IAPI: Instituto de Aposentadoria e Pensão dos Industriários
- IAPTEC: Instituto de Aposentadoria e Pensão dos trabalhadores em Transportes e Cargas.

No ano de 1943 acontece a I Conferência Nacional de Saúde, organizada pelo Ministro da Educação e Saúde, Dr. Gustavo Capanema. Nela o foco principal foi o sanitarismo no Brasil. Em 1950, acontece a II Conferência Nacional de Saúde, sob a gestão do Prof. Pedro Calmon, então Ministro da Educação e Saúde, ocasião em que se enfatizou a necessidade

de um campo institucional próprio do sanitarismo no Brasil. Também buscou-se emprestar maior uniformidade às resoluções dos problemas brasileiros.

No dia 25 de julho de 1953, foi criado o Ministério da Saúde com a Lei número 1.920. Nessa Lei, regulamentava-se também que o Ministério da Educação e Saúde passaria a denominar-se Ministério da Educação e Cultura.

Três anos após a criação do Ministério da Saúde, surge o Departamento Nacional de Endemias Rurais, cuja finalidade era a de organizar e executar os serviços de investigação e de combate à malária, leishmaniose, doença de Chagas, peste, brucelose, febre amarela e outras endemias existentes no país, de acordo com as conveniências técnicas e administrativas.

Em 1960 foi declarada a Lei 3.807, denominada Lei Orgânica da Previdência Social (LOPS), a qual foi promulgada sob uma forte pressão dos trabalhadores, os quais exigiam a unificação dos benefícios prestados pelos IAPs.

No ano de 1963, foi realizada a III Conferência Nacional da Saúde (CNS), convocada pelo ministro Wilson Fadul. Nesta se propuseram a reordenação dos serviços de assistência médico-sanitária e os alinhamentos gerais para determinar uma nova divisão das atribuições e responsabilidades entre os níveis político-administrativos.

Em 1964, os militares assumem o governo, e Raymundo de Brito firma-se como Ministro da Saúde e faz o propósito de incorporar ao Ministério de Saúde à assistência médica da Previdência Social, dentro da proposta de fixar um Plano Nacional de Saúde segundo as diretrizes da III Conferência Nacional de Saúde.

Com a implantação da Reforma Administrativa Federal, em 25 de fevereiro de 1967, ficou estabelecido que o Ministério da Saúde seria o responsável pela formulação e coordenação da Política Nacional de Saúde. Assim, ao longo dos anos, o Ministério da Saúde passou por diversas reformas na estrutura. Destaca-se a reforma de 1974, na qual as Secretarias de Saúde e de Assistência Médica passaram a constituir a Secretaria Nacional de Saúde, para melhorar o conceito de que não existia dicotomia entre Saúde Pública e Assistência Médica. No mesmo ano, a Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) passou à subordinação direta do Ministro do Estado, para possibilitar-lhe maior flexibilidade técnica e administrativa, elevando-se a órgão de primeira linha.

Foram criadas as Coordenadorias de Saúde, que compreendiam cinco regiões:

- Norte;
- Nordeste;
- Sudeste;
- Sul e
- Centro-Oeste.

Em 1981 foi criado o Conselho Consultivo de Administração da Saúde Previdenciária (CONASP) ligado ao Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (INAMPS), com o fim de combater fraudes e de fiscalizar melhor as contas dos prestadores de serviços credenciados, além de revisar o modelo médico-assistencial e melhorar a qualidade de atendimento.

No ano de 1983 foi criado o AIS (Ações Integradas de Saúde), um projeto interministerial (Previdência-Saúde-Educação), visando a um novo modelo assistencial que incorporava o setor público, procurando integrar ações curativas, preventivas e educativas ao mesmo tempo. Assim, a Previdência passa a comprar e pagar serviços prestados por Estados, municípios, hospitais filantrópicos, públicos e universitários.

Em 1986, o Ministério da Saúde cria o SUDS (Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde), substituído anos depois pelo SUS (Sistema Único de Saúde), criado pela Constituição de 1988.

No período de governo de Fernando Collor de Mello, compreendido entre os anos de 1991 a 1994, iniciou-se a edição das chamadas Normas Operacionais Básicas (NOB), sendo a primeira delas editada em 1991 (NOB 01/91). Estas normas são instrumentos normativos que têm entre alguns de seus objetivos:

- Regular a transferência de recursos financeiros da união para estados e municípios.
- Planejar as ações de saúde e dos mecanismos de controle social.

No ano de 1993, o INAMPS foi extinto, e no mesmo ano o Presidente Fernando Collor de Mello sofreu um processo de *Impeachment*, envolvendo uma grande mobilização

popular, especialmente estudantil, o que levou à perda do seu mandato presidencial, assumindo a presidência em seu lugar o vice-presidente, Itamar Franco.

Em 1994, o então Ministro da Previdência Antônio Brito determinou que os recursos recolhidos da folha salarial dos empregados e empregadores seriam destinados somente para custear a Previdência Social, isto devido aos incrementos concedidos aos benefícios dos previdenciários do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). Apesar de estar cumprindo as Leis Federais que obrigavam a previdência a repassar os recursos financeiros para o Ministério da Saúde, o Ministério da Previdência não transferiu mais recursos para a área da saúde, agravando a crise financeira do setor. Mas a crise de financiamento do setor de saúde se agravaria ainda mais no ano de 1996, quando o ministro da Saúde, Adib Jatene, reconhece a incapacidade do governo em remunerar adequadamente os prestadores de serviços médicos e que a cobrança por fora é um fato. No intento de dar uma solução a essa crises o Ministro propõe a criação da CPMF (Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira), a qual foi aprovada pelo congresso nacional em 1996 e entrou em vigor a partir de 1997.

Em 1997, o governo de Fernando Henrique Cardoso intensificou as privatizações de empresas estatais e colocou na agenda do Congresso Nacional a reforma previdenciária, administrativa e tributária. Neste mesmo ano, o SUS sofreu uma grande crise de financiamento, prejudicando a funcionalidade do sistema, principalmente no atendimento hospitalar, e aumentou a escassez de leitos nos grandes centros urbanos, hospitais filantrópicos, especialmente as Santas Casas de Misericórdia.

Em outubro de 1998, Fernando Henrique Cardoso é reeleito para mais 4 anos de governo, e, em novembro do mesmo ano, o governo regulamenta a Lei 9656/98 sobre os planos e seguros de saúde, que foram aprovados pelo congresso nacional em junho daquele ano. Com esta lei foram criados cinco diferentes modelos de cobertura de serviços:

1. Plano ambulatorial: compreende a cobertura de consultas em número ilimitado, exames complementares e outros procedimentos, em nível ambulatorial, incluindo atendimentos e procedimentos caracterizados como urgência e emergência até as primeiras 12 horas.
2. Plano hospitalar sem obstetrícia: compreende atendimento em unidade hospitalar

com número ilimitado de diárias, inclusive UTI (Unidade de Terapia Intensiva), transfusões, quimioterapia e radioterapia entre outros, necessários durante o período de internação. Inclui também os atendimentos caracterizados como de urgência e emergência que evoluírem para internação ou que sejam necessários à preservação da vida, órgãos ou funções.

3. Plano hospitalar com obstetrícia: acresce ao plano hospitalar sem obstetrícia, a cobertura de consultas, exames e procedimentos relativos ao pré-natal, à assistência ao parto e ao recém-nascido durante os primeiros 30 dias de vida.
4. Plano odontológico: cobertura de procedimentos odontológicos realizados em consultórios.
5. Plano referência: representa a somatória dos quatro tipos de plano anteriores.

2.3 Sistema Único de Saúde

O Sistema Único de Saúde (SUS) constitui o modelo oficial público de atenção à saúde em todo o Brasil, sendo um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo e o único a garantir assistência integral e totalmente gratuita para a totalidade da população, inclusive aos pacientes portadores do HIV (Vírus da Imunodeficiência Humana), sintomáticos ou não, aos pacientes renais crônicos e aos pacientes com câncer.

Apesar do SUS ter sido definido pela Constituição de 1988, somente foi regulamentado em 19 de setembro de 1990 por meio da Lei 8.080 de 19 de setembro de 1990 (Lei Orgânica da Saúde). Esta lei define o modelo operacional do SUS, propondo a sua forma de organização e de funcionamento. A constituinte de 1988 no capítulo VIII da Ordem social e na seção II referente à Saúde define no artigo 196:

“A saúde é direito de todos e dever do estado, garantindo mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.”

A Lei Orgânica da Saúde, define também o modelo operacional, e a forma de organização e de funcionamento do SUS. Nela a saúde é definida de um forma mais abrangente:

“A saúde tem como fatores determinantes e condicionantes, entre outros, a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais: os níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do país”.

Os órgãos responsáveis pelo gerenciamento do SUS são:

- CIT: Comissão Intergestores Tripartite, integrada por representantes dos gestores:
 - Municipais: CONASEMS (Conselho Nacional de Secretários Municipais de Saúde)
 - Estaduais: CONASS (Conselho Nacional de Secretários de Saúde)
 - Federal: Ministério da Saúde
- CIB (Comissão Intergestores Bipartite), integrada por representantes dos gestores:
 - Municipais: COSEMS (Colegiado de Secretários Municipais de Saúde)
 - Estadual: Secretaria Estadual de Saúde, criadas pela segunda Norma Operacional Básica do SUS (NOB-SUS 01/93).

Assim, o SUS é concebido como o conjunto de ações e serviços de saúde, prestados por órgãos e instituições públicas federais, estaduais e municipais, da administração direta e indireta, e das fundações mantidas pelo Poder Público, e tem definidos os seguintes princípios doutrinários do SUS:

- **universalidade:** o acesso às ações e serviços deve ser garantido a todas as pessoas, independentemente de sexo, raça, renda, ocupação ou outras características sociais ou pessoais.
- **equidade:** é um princípio de justiça social que garante a igualdade da assistência à saúde, sem preconceitos ou privilégios de qualquer espécie. A rede de serviços deve estar atenta às necessidades reais da população a ser atendida.

- **integralidade:** significa considerar a pessoa como um todo, devendo as ações de saúde procurar atender todas as suas necessidades.

Destes, derivaram alguns princípios organizativos:

- **hierarquização:** entendida como um conjunto articulado e contínuo das ações e serviços preventivos e curativos, individuais e coletivos, exigidos para cada caso em todos os níveis de complexidade do sistema; referência e contra-referência.
- **participação popular:** democratização dos processos decisórios consolidado na participação dos usuários dos serviços de saúde no chamados Conselhos Municipais de Saúde.
- **descentralização política administrativa:** consolidada com a municipalização das ações de saúde, tornando o município gestor administrativo e financeiro do SUS.

2.4 Principais Estabelecimentos de Saúde

- **Posto de saúde:** são os estabelecimentos encarregados de oferecer uma atenção primária, utilizam procedimentos mais simples, contam com equipamentos e recursos humanos de nível elementar ou médio (por exemplo, atendentes e auxiliares de enfermagem). São estabelecimentos mais comuns nas zonas rurais e em algumas periferias das grandes cidades.
- **Centro de saúde:** são estabelecimentos que atuam nos níveis de atenção primária e secundária, e na modalidade ambulatorial. Contam com assistência médica de profissionais de nível universitário e possuem uma pequena incorporação de tecnologia. Apresenta-se com maior frequência nas regiões economicamente mais desenvolvidas e tanto nas cidades de pequeno como médio e grande porte.
- **Unidade mista:** são estabelecimentos que atuam no nível de atenção secundária, e nas modalidades ambulatorial e hospitalar. É um tipo de estabelecimento que desenvolve todas as ações características do centro de saúde, presta o serviço de

internação nas áreas de pediatria, obstetrícia, clínica médica, cirurgia e de emergências. Apresenta um grau maior de incorporação tecnológica e dispõe de recursos humanos com maior qualificação como é o caso do atendimento nas áreas gerais da medicina. É mais freqüente nas regiões interioranas do país, sobretudo no Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste.

- **Policlínica ou posto de assistência médica:** são estabelecimentos de saúde que oferecem um nível de atenção é secundária na modalidade ambulatorial, têm atendimento ambulatorial especializado, encontram-se nas cidades de médio e grande porte e nas regiões economicamente mais desenvolvidas.
- **Pronto-Socorro:** são estabelecimentos com atendimento contínuo para as situações de urgência e emergência médica e/ou odontológica. Alguns deles apresentam leitos destinados à observação e/ou acomodação daqueles que guardam remoção hospitalar. Funcionam geralmente nas regiões urbanas, apresentando variados graus de complexidade tecnológica e de qualificação dos recursos humanos, principalmente do corpo médico. Atuam na atenção secundária e terciária.
- **Hospital:** são estabelecimentos voltados para a assistência médica em regime de internação, apresentam graus variáveis de incorporação de tecnologia e dispõem de médicos e pessoal de enfermagem em regime permanente de atendimento. Podem ser classificados segundo o porte apresentado (pequeno, médio e grande) e o grau de incorporação tecnológica que exibem (pequeno, moderado e grande), sendo que alguns deles voltados exclusivamente para o atendimento mais especializado. Atuam nos níveis secundário e terciário de atenção à saúde.

2.5 Agentes do Sistema de Saúde

No sistema de saúde se faz necessário que diferentes atores façam parte dele para que o sistema entre em operação. Um deles é o usuário, que é a matéria prima do sistema. Mas existem além dele outras entidades envolvidas no sistema, tais como a indústria farmacêutica, a indústria de equipamentos médico-hospitalares, as empresas de seguro de

saúde, o governo, os médicos e os hospitais. A Figura 2.1 representa um mosaico com os principais agentes que fazem parte do sistema de saúde.



Figura 2.1: Agentes do Sistema de Saúde

Indústria farmacêutica:

A indústria farmacêutica pode ser caracterizada como um oligopólio diferenciado baseado nas ciências, integrando a taxonomia usual de organização industrial com a taxonomia dos processos de inovação (Gadelha, 1990). A indústria farmacêutica também tem contribuído significativamente com pesquisa e desenvolvimento de novas drogas, patrocínios de revistas, congressos e encontros da classe médica, que ajudam a proliferar o conhecimento e estimulam o aprendizado contínuo nos profissionais de saúde. As indústrias farmacêuticas têm grande influência no setor de saúde, trabalham em conjunto com os médicos, para a venda e promoção dos medicamentos que são utilizados pelos usuários diretamente ou por intermediação dos hospitais ou do governo.

Indústria de equipamentos médico-hospitalares:

A indústria de equipamentos médico-hospitalares é encarregada pelo fornecimento de máquinas, equipamentos, tecnologia e utensílios de infra-estrutura necessárias para o funcionamento dos hospitais e entidades prestadoras de serviços de saúde. Esta indústria tem sido umas das responsáveis pelo avanço e desenvolvimento tecnológico do setor de saúde, mas em muitos casos a aquisição de uma nova tecnologia implica um alto custo financeiro e, na maioria dos casos, os equipamentos médicos são pagos em moeda estrangeira com recursos que saem do sistema de saúde cujo financiamento pode ser por intermédio do fornecedor ou dos bancos.

Empresas de seguro de saúde:

A população economicamente ativa é a encarregada de financiar o sistema de saúde. Os serviços prestados aos usuários são pagos pelas empresas de seguro-saúde ou pelo governo. O seguro-saúde por vez, é a entidade responsável pelo pagamento ao médico ou ao hospital. No Brasil a Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) é uma agência reguladora vinculada ao Ministério da Saúde, encarregada de regular e fiscalizar o setor de saúde suplementar. Regula as operadoras setoriais, inclusive quanto às suas relações com prestadores e consumidores e contribui para o desenvolvimento das ações de saúde no país. A ANS classifica as empresas que ofertam assistência à saúde, da seguinte maneira:

- **Empresas de medicina em grupo:** a medicina de grupo surgiu, no Brasil, e desenvolveu-se nos anos 60, basicamente para atender a classe trabalhadora e por exigência do desenvolvimento industrial. A precariedade dos serviços públicos na região, de um lado, e, de outro, a medicina liberal cara, levaram alguns médicos a se organizarem para atender à demanda crescente, provocada especialmente pelo *boom* industrial, criando uma opção intermediária e alternativa capaz de oferecer serviços de alto nível profissional e técnico, em sistema de pré-pagamento para o atendimento à saúde daquela população de trabalhadores. Seu objetivo principal é o fornecimento de serviço médico hospitalar em estrutura própria, credenciando as empresas de diagnóstico.

- **Empresas de autogestão:** as empresas de autogestão surgiram a partir de 1980 e são formadas pelas empresas ligadas ao governo federal, estadual ou municipal. Caracterizam-se por fornecer aos seus empregados e dependentes assistência à saúde
- **Empresa de seguro de saúde e empresa de planos de saúde:** as empresas de seguro de saúde prestam o serviço de saúde ao segurado, além de serviços de seguro de riscos para veículos, acidentes pessoais, etc. E as empresas de planos de saúde são encarregadas exclusivamente de prestar serviços de assistência à saúde.
- **Cooperativas:** as cooperativas são empresas constituídas por pessoas de um determinado grupo econômico ou social que buscam um benefício comum no desempenho de alguma atividade. A primeira cooperativa, sobre a qual se tem notícia, foi uma cooperativa de consumo, surgida em 1844 no interior rural da Inglaterra, pelos trabalhadores de Rochdale, formada por um grupo de vinte e oito operários (tecelões, marceneiros, alfaiates e carpinteiros). Já no Brasil as primeiras cooperativas surgidas foram as de consumo, em 1894, que só podiam admitir como cooperativados pessoas da mesma empresa, sindicato ou profissão.

Governo:

O governo é um dos agentes financiadores do sistema, que se faz presente repassando recursos ou ofertando serviços por meio de hospitais próprios ou conveniados. No Brasil o aumento dos recursos nominais do orçamento do Ministério da Saúde para uma política ativa de alocação de recursos de acordo com prioridades estabelecidas, e o pequeno aumento dos recursos reais permitiu expandir as ações e serviços de saúde. O foco principal do governo federal foi estimular a expansão da atenção básica à saúde. Praticamente, todas as decisões na gestão da política e no direcionamento de recursos giraram em torno dessa prioridade. Um outro aspecto importante para o governo é a descentralização dos recursos, desde que atendidos requisitos mínimos de gestão nas esferas sub-nacionais. Na atenção básica utilizou-se o mecanismo de incentivo para a implantação e desenvolvimento de equipes de saúde da família, programa considerado estratégico para a reorientação do sistema de saúde nacional, para a racionalização dos gastos e redução dos custos do sistema. Para assegurar um mínimo de coerência nas ações necessárias de atenção básica,

não somente o repasse de recursos federais passou a ser *per capita*, como destinados a utilizações específicas (vacinas e vacinação, assistência farmacêutica, combate às carências nutricionais e assim por diante). É importante observar que a per capitação atende a um outro objetivo do governo, a saber, a redução das desigualdades regionais e intra-regionais. Na média e alta complexidade a estratégia foi um pouco diferente devido à forma de seu financiamento. Como existe um repasse global de recursos para os estados e a alguns municípios que estão habilitados à gestão plena do sistema, a principal decisão adotada para reduzir as desigualdades regionais foi aumentar proporcionalmente mais o valor do repasse aos estados que recebiam menor valor *per capita* e, paralelamente, em vez de promover reajustes lineares nos preços dos procedimentos, promover reajustes maiores aos procedimentos em que o Ministério tinha interesse em aumentar a oferta. Por outro lado, dada a precariedade da rede física e estado de obsolescência tecnológica da média e alta complexidade, elevaram-se substancialmente os recursos de investimento federal, praticamente a fundo perdido, para sua recuperação. Desta forma, além de cobrir uma lacuna fundamental do sistema de saúde, contemplava-se a retaguarda ambulatorial e hospitalar necessárias às ações da atenção básica. Finalmente, do ponto de vista da melhor organização do sistema e com a perspectiva de melhorar sua eficiência, sua eficácia e, principalmente, ampliar as possibilidades de acesso ao sistema por toda a população, foi concebida a Norma Operacional de Assistência à Saúde (NOAS). Trata-se de uma ferramenta desenvolvida a partir do princípio da regionalização das ações e serviços de saúde, fundamental para atingir os objetivos apontados, mas que exige alguns anos para sua implementação.

Médicos:

O médico é o profissional autorizado pelo Estado para exercer a medicina. Os médicos podem ser generalistas, isto é, não especializados em nenhuma área específica da medicina, ou especializados em alguma área (profissionais da área de saúde incluem enfermeiros e técnicos diversos, que prestam serviços em seus consultórios ou nos hospitais). O médico no sistema de saúde é o gerador de procedimentos, mas ele também pode ser visto pelo negócio, sendo que na atualidades muitos médicos valem pelo número de clientes que

potencialmente pode atender. Os médicos também tem relação com outros agentes no sistema de saúde; eles são pagos pelos planos de saúde e pelo estado, mas na atualidade a remuneração vem diminuindo, além de oferecer poucas oportunidades em educação, são poucos os médicos que têm a possibilidade por parte do estado ou dos planos de saúde de ter apoio para fazer uma pós-graduação e se preparar ainda mais.

Hospitais:

Os hospitais ou estabelecimentos da saúde são empresas do setor de saúde: hospitais públicos ou privados, clínicas de diagnóstico, postos de saúde, laboratórios, etc. Os hospitais privados podem ser de fins lucrativos ou sem fins lucrativos. Os de fins lucrativos trabalham em função da maximização do seu lucro, recebem o pagamento pelos serviços que prestam aos usuários das empresas de seguro de saúde ou do governo. Os hospitais privados sem fins lucrativos teoricamente não visam a maximização de lucro, o seu objetivo é a minimização dos custos, seus recursos financeiros. Provêm de doações do sistema econômico, de empresas, de famílias ou de repasses feitos pelo governo.

Usuário:

Os usuários são as pessoas quem recebem os serviços ofertados pelos médicos em seus consultórios ou nos hospitais, eles fazem parte das entradas do sistema de saúde, sendo a matéria prima principal para o processamento do sistema. Quando o usuário é economicamente ativo, ele gera poupança para o sistema de saúde, mas se não for, ele é beneficiado com a poupança formada por outros usuários ou beneficiado pelo governo no caso de atendimento via SUS.

2.6 Economia da Saúde

A economia da saúde tem-se convertido em uma grande ferramenta de economia na análise, formulação e implementação de políticas de saúde, no desenvolvimento de metodologias relacionadas ao financiamento do sistema, a mecanismos de alocação de recursos, à apuração de custos, à avaliação tecnológica, na busca do aumento da eficiência no uso dos

recursos públicos e a equidade na distribuição dos benefícios. Piola & Vianna (1995) para definir o conceito de economia da saúde, apresentam duas propostas, sendo a primeira uma definição mais ampla e a segunda uma mais específica:

“

1. *Aplicação do conhecimento econômico ao campo das ciências da saúde, em particular como elemento contributivo à administração dos serviços de saúde*
2. *Ramo do conhecimento que tem por objetivo a otimização das ações da saúde, ou seja, o estudo das condições ótimas de distribuição dos recursos disponíveis para assegurar à população a melhor assistência à saúde e o melhor estado de saúde possível, tendo em conta meios e recursos limitados.*

”

O glossário temático do Ministério da Saúde define a Economia da Saúde, como

“uma disciplina que integra as teorias econômicas, sociais, clínicas e epidemiológicas a fim de estudar os mecanismos e os fatores que determinam e condicionam a produção, a distribuição, o consumo e o financiamento dos bens e dos serviços de saúde.” (Brasil, 2005).

2.6.1 Financiamento do Setor Saúde

Conforme Mascarenhas (1967)

“a saúde pública representa, como atividade, toda ação dirigida diretamente para a promoção, proteção e restauração da saúde da comunidade”

O financiamento do setor de saúde de cada país depende de suas próprias políticas. Em geral ele é feito com recursos que são administrados por diferentes órgãos do setor público e do setor privado, como por exemplo:

- Ministérios de: Saúde, Transportes, Comunicações, Desenvolvimento Rural, Minas e Energia, Indústria e Comércio, Educação, Interior, Relações Externas e Defesa;
- Governos Regionais, Estaduais, Municipais;
- Empresas estatais;
- Entidades religiosas;
- Pagamentos diretos da população;
- Indústrias privadas;
- Pagamentos Diretos em atendimento ambulatorial ou hospitalar em órgãos públicos ou privados;
- Planos ou Seguros de Saúde e
- Etc.

No Brasil o financiamento do setor de saúde público e privado é distribuído entre vários órgãos, cada um deles com uma forma de participação diferente. Nos anos 90, o financiamento era constituído da seguinte maneira:

- **Financiamento Público:**

1. Ministério da Saúde: Recursos dos orçamentos fiscal e da seguridade social.
2. Secretarias Estaduais de Saúde: Recursos fiscais próprios, transferências do Fundo Nacional de Saúde e Fundo de Participação dos Estados (descontados os recursos que são transferidos aos Municípios).
3. Secretarias Municipais de Saúde: Recursos fiscais próprios, transferências do Fundo Nacional de Saúde, do Fundo Estadual de Saúde e do Fundo de Participação dos Municípios.
4. Convênios Internacionais (REFORSUS): Contratos com organismos internacionais.

5. Outras fontes: Pagamento de planos de saúde dos servidores; falha no ressarcimento ao governo dos serviços por Estados a pacientes com planos privados de saúde; subsídios aos investimentos e a prática médica privada; dedução no pagamento do Imposto de Renda de parcela gasta em tratamentos de saúde.

- **Financiamento Privado:**

1. Pagamento direto
2. Sistema supletivo de assistência médica:
 - (a) Medicina de grupo: Pré-pagamento de serviços por Estados;
 - (b) Cooperativas Médicas: Pré-pagamento de serviços por Estados;
 - (c) Seguro-Saúde: Fundo coletivo constituído pelas parcelas mensais pagas (de acordo com o valor contratado);
 - (d) Autogestão: Contribuições compulsórias dos trabalhadores mais recursos das empresas patrocinadoras (pública ou privada) e
 - (e) Planos de Administração: Fundos criados por meio de contribuição compulsória de terceiros.

A política de saúde no Brasil estava organizada em dois subsetores. O de saúde pública que foi predominante até meados de 60, e o de medicina previdenciária, que ampliou significativamente no final da década de 50, assumindo preponderância na segunda metade dos anos 60 (Braga & Paula, 1986). No final dos anos 60 e início dos 70, vários países começaram a ter uma importante preocupação com relação ao crescimento dos gastos com saúde, sua delimitação e instrumentos de acompanhamento.

Em 1993, o Conselho Nacional de Saúde (CNS) concebeu um sistema de coleta de informações sobre despesas em saúde. No ano de 1999 o Ministério da Saúde implantou o Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (SIOPS), o qual tem como fim a coleta, o armazenamento, o processamento e a divulgação de dados sobre a receita e a despesa com saúde dos três níveis de governo. Com a criação do SIOPS o país passou a ter informações mais regulares sobre os gastos de Estados e municípios com saúde (Texeira & Texeira, 2003) (Costa, 2002). A disponibilidade de informações

financeiras sobre o perfil do financiamento e do gasto com as políticas públicas de saúde, para cada esfera de governo, constitui um imperativo para o processo de construção e avaliação do desempenho do Sistema Único de Saúde. Tais informações podem viabilizar o aprimoramento da gestão, a disseminação de experiências bem-sucedidas entre os entes federados e adequada distribuição dos gastos entre investimento e custeio, tendo em vista o dimensionamento das redes de atenção, dentre outras questões. (Campino, 1995)

3 A TECNOLOGIA NA SAÚDE

3.1 Introdução

Nos tempos de hoje o mundo vive um rápido avanço tecnológico devido à geração dos novos produtos e das novas técnicas que tem como objetivo melhorar a vida das pessoas. Este avanço, também ajuda a aumentar as vantagens competitivas e contribui para o crescimento dos países. A área da saúde não está exceta deste avanço, muito pelo contrário é um dos setores onde se evidenciam grandes avanços tecnológicos voltados para o benefício do ser humano e sua saúde, e em muitos casos tentar fornecer às pessoas viver mais com o menor sofrimento possível.

Este avanço no setor da saúde pode ser verificado por exemplo nas áreas de terapia e diagnóstico que durante os últimos 30 anos tem apresentado uma evolução tecnológica bastante importante com a implementação de novos equipamentos e novos procedimentos médicos, assim como:

- Unidades de Terapia Intensiva:

ventiladores pulmonares,
monitores multiparamétricos,
etc.

- Cirurgias Cardíacas:

aparelhos de anestesia,
aparelhos de circulação extra-corpórea,
focos prismáticos,
etc.

- Diagnósticos por Imagem:

ultra-sonografia,

tomografia computadorizada,
ressonância magnética nuclear,
etc.

Existem além dos anteriores uma quantidade imensa de novos equipamentos que demonstram a grande evolução já alcançada, que sem dúvida continua mais e mais a cada dia. Todos esses avanços são gerados por diferentes empresas e indústrias. Para o caso do setor de saúde na área de equipamentos tem-se a indústria de equipamentos médico-hospitalares, a qual entra com um ritmo bastante acelerado nos avanços científicos e tecnológicos, e que também incluem inovações de outros setores como mecânica de precisão, eletrônica digital, informática e química, que dão suporte ao dinamismo tecnológico do setor médico-hospitalar, que fortalece a oferta da indústria de equipamentos médico-hospitalares.

Nesse contexto, no decorrer deste capítulo apresenta-se o sistema de produção inserido no sistema de saúde, um apanhado histórico da tecnologia e sua relação com a saúde e a indústria de equipamentos médico-hospitalares.

3.2 Sistemas de Produção

A história da humanidade tem sido caracterizada por importantes transformações políticas, sociais e culturais que tem influenciado a evolução humana. Estas transformações têm trazido grandes aportes no avanço tecnológico e têm contribuído para o contínuo desenvolvimento da revolução industrial iniciada no século XVIII, o que de maneira direta tem melhorado as condições de vida de grande parte da população mundial. Para se entender melhor o conceito e características dos sistemas de produção, faz-se necessário conhecer um pouco da história das empresas bem como da administração. Esses tópicos serão abordados no decorrer desta seção. O material a ser apresentado na continuação segue basicamente o que está descrito em Chiavenato (1994), Megginson (1998) e Moreira (1993).

3.2.1 História das Empresas

A história das empresas pode ser descrita em várias fases, sendo elas a fase artesanal, a fase da transição do artesanato para a industrialização, fase do desenvolvimento, fase do gigantismo industrial, a fase moderna e a fase da incerteza.

A primeira fase é chamada **fase artesanal**. Ela começa na antiguidade e estende-se por até meados de 1780, quando teve início a revolução industrial. Nesta fase, o regime de produção foi baseado no artesanato rudimentar, nas pequenas oficinas e na mão de obra intensiva e não qualificada na agricultura. Existiam ainda resquícios do feudalismo e o sistema comercial era baseado nas trocas locais.

Posteriormente vem a **fase da transição do artesanato para a industrialização**, a qual acontece entre os anos de 1780 e 1860, correspondendo à chamada Primeira Revolução Industrial. Na primeira metade do século, os sistemas de transporte e de comunicação desencadearam as primeiras inovações com os primeiros barcos a vapor (Robert Fulton em 1807) e locomotiva (Stephenson em 1814), revestimentos de pedras nas estradas (McAdam em 1819), telégrafos (Morse em 1836). Surgem também a máquina de fiar e o tear mecânico. O esforço muscular humano começa a ser substituído por máquinas. A área de transportes sofre um grande desenvolvimento, e a comunicação é incrementada.

Durante os anos de 1860 e 1914 acontece a terceira **fase do desenvolvimento** industrial, e correspondendo à Segunda Revolução Industrial. Nesta fase destaca-se o aço e a eletricidade, surgem também o motor de explosão e o motor elétrico. Há transformações radicais nos transportes e nas comunicações. O telefone dava novos contornos à comunicação (Bell em 1876), o rádio (Curie e Sklodowska em 1898), o telégrafo sem fio (Marconi Landell em 1895), o primeiro cinematógrafo (irmãos Lumière em 1894), o automóvel movido à gasolina (Daimler e Benz em 1885) que geraria tantas mudanças no modo de vida das grandes cidades. O motor à diesel (Diesel em 1897) e os dirigíveis aéreos revolucionavam os limites da imaginação criativa e a tecnologia avançava a passos largos. (Derry & Williams, 1997) consideravam como um sinal evidente da nova era industrial consolidada. Nesta fase, foram criados os bancos e as instituições financeiras. As empresas bem sucedidas crescem rapidamente e passam por um processo de burocratização.

A quarta fase é a **fase do gigantismo industrial**. Acontece entre os anos de 1941

e 1945, período marcado pelas duas guerras mundiais. Durante esses anos, a organização e a tecnologia avançada foram usadas para fins bélicos, e aconteceu também a depressão econômica de 1929 e uma crise mundial por ela provocada. Nesta fase as empresas atingiram grandes proporções internacional e multinacionalmente.

A quinta fase é a **fase moderna**. Ela teve início com o pós-guerra e estende-se até o ano de 1980. Foi um período no qual se faz clara a separação entre os países desenvolvidos, os subdesenvolvidos e os em desenvolvimento. As pesquisas e o desenvolvimento passaram a ser feitos dentro das empresas e orientadas para usos comerciais. Esta fase foi marcada por dois choques sucessivos na comercialização de petróleo, o que ocasionou que países, como o Brasil que era importador de petróleo tivessem problemas com os pagamentos no exterior e com o aumento da dívida externa.

No ano de 1980, teve início a **fase da incerteza**, marcada pelos desafios, dificuldades, as ameaças, restrições e todos os tipos de adversidade para as empresas, as quais tiveram que lutar com a escassez de recursos, dificuldades na colocação de seus produtos ou serviços, uma maior concorrência, dificuldades em entender as reações do mercado e as ações dos concorrentes. Esta fase foi marcada pela revolução do computador.

3.2.2 Definição

Moreira (1993) define sistema de produção da seguinte maneira:

“Conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços.”

O sistema de produção é portanto qualquer operação que produz bens e/ou serviços por meio de um processo de transformação. Em um sistema de produção podem-se distinguir alguns elementos constituintes fundamentais: os insumos, o processo de transformação, os produtos ou serviços e o subsistema de controle. Mas um sistema de produção não funciona isoladamente, ele sofre influências do ambiente externo (condições econômicas gerais do país, políticas e regulamentações governamentais, competição, tecnologia, etc.) e interno (finanças, *marketing*, pesquisa e desenvolvimento, recurso humanos, etc.) que podem afetar seu desempenho. (Figura 3.1).

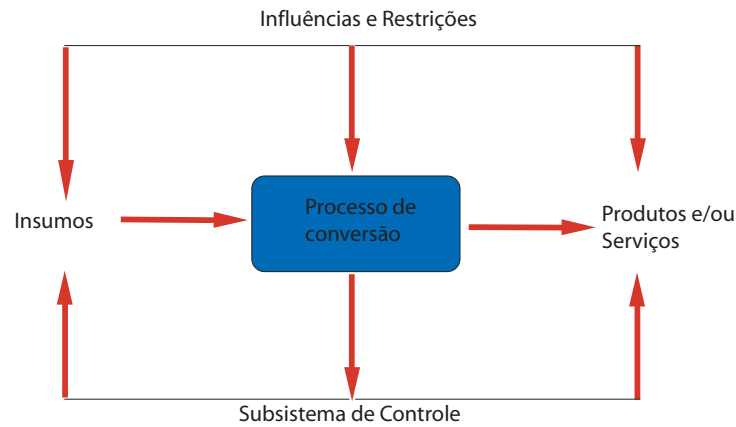


Figura 3.1: Elementos do Sistema de Produção.

- **Insumos:** são todas as entradas do sistema, sejam elas usadas direta ou indiretamente na constituição do produto final. Exemplos de insumos são a matéria-prima, a mão-de-obra, o capital, as máquinas e os equipamentos, o conhecimento técnico do processo, as instalações, etc.
- **Processo de transformação:** a transformação é o processo de criação ou conversão. No caso da manufatura, muda o formato das matérias. Já no caso dos serviços; não existe um processo de transformação, o serviço é criado.
- **Sistema de controle:** é o termo usado para designar o conjunto de atividades que visa a assegurar que as operações sejam cumpridas, que os padrões sejam obedecidos, que os recursos estejam sendo utilizados de forma eficaz e que a qualidade desejada seja atingida. O sistema de controle promove a monitorização dos três elementos do sistema de produção.

3.2.3 Sistema de Produção na Área de Saúde

O setor saúde pode ser também representado como um sistema de produção. Na (Figura 3.2) podem-se distinguir os principais elementos.

- **Entradas:** os pacientes que precisam da prestação do serviço de saúde. Nele podem intervir médicos, administradores, profissionais da saúde, equipamentos, produtos farmacêuticos, etc.

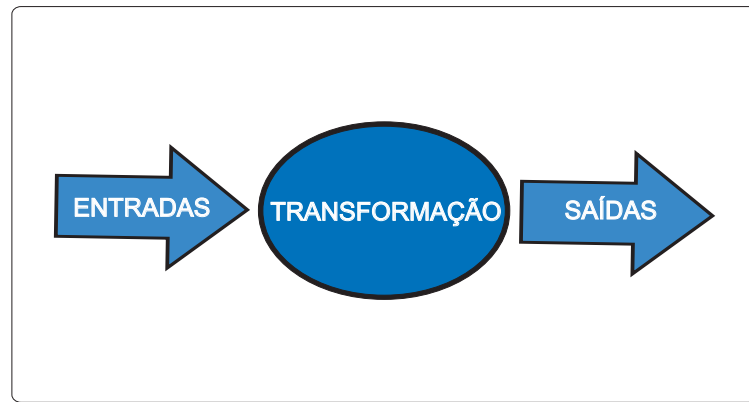


Figura 3.2: Sistema de Produção.

- **Transformação:** exames, consultas, tratamentos prescritos para a obtenção das melhoras no restabelecimento da saúde (transformação de pacientes doentes em pacientes saudáveis).
- **Saídas:** resultados de exames, pacientes atendidos, pacientes saudáveis, minimização dos transtornos provocados pelas doenças, diminuição da sensação de incapacidade física, prolongamento da qualidade de vida, restabelecimento pleno da saúde, resultados médicos, etc.

3.3 A Programação Linear no Planejamento da Produção e Distribuição

Na chamada economia de mercado, pelo menos na sua concepção teórica, o sistema funciona da seguinte maneira:

- Hipóteses:
 - Os agentes econômicos, isto é, produtores e consumidores têm informação perfeita sobre os preços. De fato, os preços de equilíbrio constituem uma informação sobre a situação do sistema econômico. Admite-se, pois, que não há assimetria de informação entre os agentes;
 - Nenhum agente econômico, seja produtor, seja consumidor, tem um tamanho grande o suficiente para, sozinho, influenciar os preços. Ou seja, não existe nem monopólio nem monopsônio, respectivamente;

- Não há nenhum cartel ou conluio, seja entre produtores, seja entre consumidores, com o intuito de influenciar nos preços, de forma a beneficiar os respectivos grupos. Ou seja, não existe nem oligopólio nem oligopsônio, respectivamente;
 - Há plena liberdade econômica para produzir e comprar, num regime de livre concorrência, além, é claro, de total liberdade política. O sistema supõe a democracia.
- Os produtores decidem livremente sobre o que, quando e quanto produzir, buscando sempre a maximização do lucro, que tem portanto uma função dita social, comunitária. Os preços dos produtos que eles fabricam assim como dos insumos que precisam para a produção, são estabelecidos num equilíbrio de mercado, resultante da lei da oferta e da procura;
 - Os consumidores adquirem os bens que lhes interessa, seja por necessidade, seja por desejo, etc.; em suma, para atender às suas vontades, física, psicológica, social ou de qualquer outra natureza. Os preços dos produtos que eles compram são estabelecidos num equilíbrio de mercado, resultante da lei da oferta e da procura;
 - No equilíbrio do mercado, os produtores maximizam os seus lucros e os consumidores as suas funções utilidade e isto é bom para todos os agentes econômicos;
 - Independentemente de quaisquer distorções, incluindo assimetria de informação, a lei da oferta e da procura sempre se manifesta; ela é um invariante dentro do sistema e tem a ver com a essência do tecido social e com a natureza humana. É claro que ela se manifesta de formas muito diversas, a depender das adequações ou das distorções do sistema. Mesmo em economias planejadas, centralizadas, socialistas, ela se manifesta, embora de maneira inconveniente, pois, associada à natureza humana, leva a privilégios, ineficiências produtivas, crises de abastecimento, etc. O fenômeno é conhecido e o que se observa é uma tendência ao desaparecimento desses sistemas.
 - Os governos (o estado) entram no sistema na qualidade de reguladores, para impedir ou pelo menos atenuar, as distorções (assimetria de informação, monopólios e oligopólios, formação de cartéis, justiça e segurança, etc.).

Em suma estes são os principais pressupostos. (Souza, 1987).

O uso da programação linear nos sistemas produtivos é uma prática estabelecida há muito tempo (Intriligator, 2002). A notação é a seguinte:

$$\begin{aligned}
 \text{Max } L = & \overbrace{c_1x_1 + c_2x_2 + \dots}^{\text{Venda}} - \underbrace{c_kx_k - c_{k+1}x_{k+1} - \dots}_{\text{Compra}} - \overbrace{c_lx_l - c_{l+1}x_{l+1} - \dots}^{\text{Transferência}} \\
 \text{s.a.} \\
 & a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\
 & a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2 \\
 & \vdots \\
 & a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \\
 & x_1 \geq 0; \quad x_2 \geq 0; \quad \dots \dots \dots x_n \geq 0;
 \end{aligned} \tag{3.3.1}$$

Nesta formulação L é o lucro da empresa, os c_j 's são os preços de equilíbrio do mercado, x_j , $j = 1, 2, \dots, n$ é o nível de atividade (divididos em três conjuntos: venda, compra e transferência), os a_{ij} 's são os elementos da matriz tecnológica e os b_i 's são as disponibilidades.

Na forma matricial o problema é escrito como:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max}_x c^T x \\
 & \text{s.a.} \\
 & Ax \leq b \\
 & x \geq 0,
 \end{aligned} \tag{3.3.2}$$

onde:

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}; \quad c = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}; \quad A = [a_{ij}] \quad \text{e} \quad b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}.$$

A formulação por programação linear permite não apenas uma produção e uma distribuição ótimas, mas possibilita também um apoio à gestão da tecnologia da empresa.

Além das restrições “físicas”, estão incluídas as restrições de demanda.

Dois resultados são importantes neste modelo:

$$\frac{\partial L^*}{\partial b} = y^*, \quad (3.3.3)$$

isto é, no ponto de ótimo, a restrição que mais impede um aumento do lucro é identificada como aquela que tem o maior valor do multiplicador de Lagrange; o maior *preço sombra*. A correspondente disponibilidade, b_i é o insumo que mais “freia” o lucro. As atividades de transferência sempre atenuam este fenômeno, mas nunca se tem um sistema totalmente “enxuto”.

3.3.1 A Gestão da Tecnologia

A programação linear fornece um resultado que é fundamental na gestão tecnológica da empresa:

$$\frac{\partial L^*}{\partial a_{ij}} = -y_i^* x_j^*, \quad (3.3.4)$$

Quer dizer, no ponto de ótimo o melhor investimento em tecnologia deve ser aquela correspondente ao maior valor absoluto de $-y_i^* x_j^*$. À medida que os preços de mercado (c) variam e as disponibilidades (b) variam, o produtor pode sempre agir na tecnologia que ele usa. Entenda-se aqui tecnologia como sendo não apenas *hardware*, máquinas de uma maneira geral, mas também arranjos institucionais, ou métodos de produção. Enfim, tudo o que possa alterar a relação entre produto acabado ou serviço realizado e os insumos (matéria prima, energia, mão de obra, crédito, etc.).

Um coeficiente tecnológico a_{ij} é a quantidade de insumo b_i necessária para se produzir uma unidade do produto x_j . O custo necessário para melhorar esta tecnologia, isto é, diminuir a_{ij} , será pago pela redução no custo de oportunidade. Quando o valor dessa redução for maior do que o custo da melhoria da tecnologia, deve-se proceder a esta melhoria. Note-se também que o avanço tecnológico, além dessa vantagem comparativa de

melhoria do lucro, tipicamente leva à fabricação de produtos de melhor qualidade e melhores serviços. Isto propicia uma vantagem competitiva no mercado; uma saída à frente dos concorrentes. Estes, por sua vez, são obrigados a acompanhar o desenvolvimento tecnológico, sob pena de não conseguirem competir e irem à falência. É essa competição que está na raiz do avanço tecnológico. As máquinas e os arranjos institucionais (incluindo finanças) são cada vez melhores; os produtos têm os seus preços cada vez mais baixos. Dois exemplos clássicos são os computadores pessoais e os telefones celulares. O mesmo não acontece, no entanto, com a tecnologia na saúde.

3.3.2 Economias Planejadas

Nas economias planejadas, isto é, comunistas, não democráticas, abandona-se o conceito de mercado. Trabalha-se com um planejamento central e a formulação, em termos da programação linear. É feita através do problema dual:

$$\begin{aligned}
 &\text{Min}_{y^T} y^T b \\
 &\text{s.a.} \\
 &A^T b \geq c \\
 &y \geq 0
 \end{aligned}
 \tag{3.3.5}$$

onde y é o vetor de multiplicadores de Lagrange do problema primal. Minimiza-se, pois, o preço sombra total (custo sombra). O multiplicador de Lagrange agora, para o problema dual, é o nível de atividade (x). O vetor c , que é o preço de todos os bens e serviços, estabelecidos num equilíbrio de mercado livre, e portanto é uma informação para os agentes econômicos, emerge agora de uma outra maneira. O governo (central, estado, único, totalitário) tenta obter (sempre sem sucesso) informação sobre as “necessidades” dos indivíduos. De fato, o que ele, o governo, planejador central faz, é decidir o que cada um dos Ivan’s e Natasha’s necessita para viver uma vida “adequada”. Um sapato a cada dois anos, três conjuntos de vestuário por ano, e assim por diante. No sistema socialista, na economia planejada, existe apenas um programa linear, onde o decisor é o

poder central. Os indivíduos não têm liberdade nem política, nem econômica. De fato o conceito de indivíduo é praticamente esmagado. Não é à toa que as pessoas querem sempre fugir destes países de economia planejada, de natureza comunista. A matriz é enorme, e o problema sempre é particionado, para fins de cálculo.

O y^* , solução calculada pelo modelo, é o “dinheiro” que é entregue à população, de forma tentativamente igualitária (sempre existem os privilégios dos membros do comitê central do partido comunista, dos membros do politburo, etc., que tinham acesso a produtos importados e outras regalias). De fato não é dinheiro e sim uma espécie de *token*, como se fosse um vale transporte, ou *ticket* refeição; um “dinheiro” interno. O que se observava freqüentemente nesses países de economia planejada, eram filas enormes nos centros de abastecimento (“supermercados”), com as pessoas com “dinheiro” no bolso, mas sem produtos nas prateleiras. É evidente que o precaríssimo “sistema de informação” (diferentemente daquele inerente a um sistema baseado em preços livres, resultado do equilíbrio entre oferta e procura) não permitia (não permite) um guia adequado para o planejamento da produção e da distribuição. Essa inadequação se manifestava de várias formas, sendo a mais importante e a mais cruel as crises de abastecimento.

Num sistema de mercado capitalista cada produtor tem o seu modelo de programação linear. A fonte de informação principal para as decisões é a representada pelos preços. O sistema é descentralizado; por isso as informações fluem muito mais rapidamente e precisamente. O sistema tem mais autopoiese.

No caso de uma crise provocada por pragas na agricultura, ou por intempéries, ou acidentes, naturais ou outros, o sistema de planejamento central não tem como responder prontamente; a malha de realimentação é demasiadamente lenta, longa, burocrática, ou mesmo inexistente. Ademais, como não há competitividade nem incentivo ao lucro (não há o conceito de lucro nem de indivíduo), a tecnologia fica tipicamente estagnada, a não ser pelo aparato militar do estado. O corolário mais nefasto é a forma mais brutal de violência: tratar igualmente os seres humanos, que são naturalmente diferentes; tratar como iguais pessoas diferentes. O resultado geral é sobejamente conhecido.

Mesmo nas situações onde existem os chamados monopólios naturais (ou técnicos), o que se tem feito é desregular os setores, dentro de certas regras, para que os agentes en-

volvidos comportem-se como se estivessem num mercado livre, competitivo. Um exemplo mundial (incluindo o Brasil) mais recente é o setor elétrico. No setor de telecomunicações no Brasil as privatizações proporcionaram um enorme avanço no acesso por parte da população a aparelhos e serviços abundantes, baratos e de qualidade. Hoje existe no Brasil mais de 100 milhões de telefones celulares em operação. Há não muito tempo atrás, na época das estatais do setor, antes das privatizações, uma linha telefônica era uma coisa muito difícil de se obter. Era necessário mesmo declará-la no imposto de renda, pois representava realmente um investimento; um bem que devia contar na declaração de bens no imposto de renda.

O mesmo não se fez no setor de saúde, que continua cada vez mais atolado em problemas, sem que se tenha uma idéia de como resolvê-los. A tecnologia na saúde é uma preocupação central. Busca-se, nesta dissertação, lançar alguma luz sobre essas questões, tanto do ponto de vista dos conceitos como a partir de uma análise de dados obtidos do setor de saúde brasileiro (OTA, 1984), (Cohn & Elias, 1998) (Salles, 1971).

Tratar dos problemas relativos à tecnologia da saúde envolve uma consideração mais ampla das relações entre as variáveis do sistema como um todo.

3.4 A Tecnologia da Saúde

À medida que a tecnologia na saúde avança, seus preços aumentam, contrariamente ao que ocorre noutras áreas. Nota-se que os sistemas de saúde, na maioria dos países do mundo, não funcionam a contento. Custos altos no setor privado, setor público sucateado, grande percentual da população sem acesso aos serviços de saúde, principalmente nos chamados países emergentes, etc.

Um dos problemas centrais é talvez a definição do produto (serviço de saúde). O que a comunidade quer é saúde:

“Saúde é o completo bem-estar físico, mental e social e não a simples ausência de doença”. (Bok, 2004)

É assim que a Organização Mundial de Saúde (OMS) define a saúde. Tantas vezes citado, o conceito adotado pela OMS em 1948, longe de ser uma realidade, simboliza

um compromisso, um horizonte a ser perseguido. Remete à idéia de uma “saúde ótima”, possivelmente inatingível e utópica já que a mudança, e não a estabilidade, é predominante na vida. Saúde não é um “estado estável”, que uma vez atingido possa ser mantido. A própria compreensão de saúde tem também alto grau de subjetividade e determinação histórica, na medida em que indivíduos e sociedades consideram ter mais ou menos saúde (ou melhor bem estar) dependendo do momento, do referencial e dos valores que atribuam a uma situação.

Ora, para os hospitais e clínicas, principalmente as privadas, quanto mais atendimentos fizerem, mais eles faturarão. Isto significa, tipicamente, maiores lucros. Quanto mais doentes, portanto, melhor para os hospitais e clínicas; isto inclui os médicos, é claro.

Imagine-se um sistema onde os médicos e profissionais de saúde em geral e os serviços de saúde recebessem a sua remuneração em função do número de indivíduos hígidos na comunidade. Cada cidadão pagaria ao sistema de saúde uma quantia fixa enquanto estivesse bem, sem nenhum problema de saúde; nenhuma doença. Assim que viesse a adoecer, um indivíduo deixaria imediatamente de pagar a sua contribuição. Quanto menor fosse a quantidade de indivíduos doentes na comunidade, mais os serviços de saúde (incluindo, é claro, os médicos, os profissionais de saúde e todos os profissionais de apoio) receberiam. Noutras palavras, quanto mais indivíduos saudáveis, hígidos, maior seria o faturamento do setor de saúde. O produto desse sistema (pode ser muitas unidades descentralizadas, num sistema de mercado) seria a saúde; produzir indivíduos saudáveis. Ter-se-ia, entre outras conseqüências, um grande estímulo à medicina preventiva e à uma tecnologia da saúde.

Este sistema funcionaria tanto do ponto de vista de estimular um maior faturamento (leia-se, mais indivíduos hígidos), como diminuir os custos, pois menos indivíduos estariam “carregando” o sistema. Os hospitais e clínicas estariam menos sobrecarregados e, portanto, em condições de oferecer um melhor serviço. Eles nunca estariam vazios, pois as doenças e acidentes, por mais que se exerça ações de prevenção, estarão sempre presentes, a partir de uma cota inferior, diferente de zero e difícil de alcançar. O racional econômico, entretanto, seria melhor.

Como dar-se-ia a competição num tal sistema? Por intermédio de preços mais baixos

e serviços melhores entre os “produtores”. A distribuição da massa arrecadada de contribuições dos indivíduos hígidos seria distribuída pela escolha dos próprios indivíduos, quando esses adoecessem. Eles escolheriam livremente as clínicas, hospitais e profissionais de saúde. Essas são apenas algumas considerações que talvez possam servir de base a uma “desregulamentação” do setor. Quais as outras implicações? Como entrariam os outros atores neste sistema? Empresas de planos de saúde, o governo, a indústria de fármacos, a indústria de equipamentos médico-hospitalares? Haveria necessidade de outras instituições? Qual seria o rumo do desenvolvimento tecnológico na área de saúde? Como isso influenciaria na formação do médico?

3.4.1 Um Modelo de Alocação no Sistema de Saúde

O Problema de Alocação de Um Hospital Privado

Representa-se apenas um caso bem particular. É claro que o problema é bem maior, mas o objetivo é estudar o comportamento na escolha da tecnologia e pode-se da mesma forma construir a idéia de como se fazer um modelo para o caso mais geral possível, que não é o objetivo dessa dissertação.

Qualquer empresa tem como objetivo maximizar o lucro. Não seria diferente num hospital da rede privada. O lucro é receita menos o custo. Tanto a receita como o custo serão função do número de procedimentos realizados pelo hospital. A quantidade de procedimentos tem que atender à demanda que ocorre pela chegada de pacientes num hospital. Esses podem ser de planos de saúde, ou não. Vai-se estudar apenas o primeiro tipo de pacientes, porém ao se realizar um procedimento para atender a esse paciente o hospital terá uma receita paga pelo plano de saúde, quando é de direito do paciente, mas também será acrescentado custos para cada procedimento realizado. Suponha que existam dois tipos de máquinas na realização de diversos procedimentos, uma das máquina é mais eficiente, ou seja, realiza um número de procedimentos maior com menor custo, essa será considerada a máquina nova. É ela que entrou no processo de produção e gerou o avanço tecnológico.

O problema da firma para realizar dois tipos de procedimentos com dois tipos de máquina, pode ser escrito da seguinte forma:

$$\max_{(x_1, x_2)} L = (p_1 - c_1)x_1 + (p_2 - c_2)x_2$$

sujeito a:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} b_N \\ b_V \end{bmatrix}$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

onde: x_1 e x_2 representam dois tipos de procedimentos realizados pelo hospital, $(p_i - c_i)$ é a contribuição líquida do procedimento i para o lucro do hospital. Qualquer procedimento pode ser realizado por duas máquinas, onde b_N é a capacidade disponível total da máquina nova para a realização dos procedimentos do hospital. No exemplo a_{11} é o custo de horas da realização do primeiro procedimento pela máquina nova, enquanto que a_{21} é o custo de horas do mesmo procedimento pela máquina antiga. Como a máquina nova representa um avanço tecnológico é obvio que $a_{11} \leq a_{21}$, para um valor $b_N = b_V$. A escolha pela nova máquina deve levar em consideração a seguinte relação,

$$\frac{\partial L(x^*, \lambda^*)}{\partial a_{11}} = -\lambda_N^* x_1^*,$$

ou seja, a aquisição da máquina faz com que a_{11} diminua. O impacto sobre o lucro por essa diminuição é dado exatamente pelo aumento de $\lambda_N^* x_1^*$ onde, λ_N^* é o custo por não se ter uma hora a mais disponível para a utilização da máquina no ponto ótimo onde maximiza o lucro da empresa. É o chamado custo de oportunidade por não ter essa hora a mais da máquina. Enquanto que x_1^* é a quantidade ótima do procedimento do tipo 1 que maximiza o lucro. Dessa forma, essa relação é marginal. A aquisição da máquina ou da melhora no procedimento, que representa um avanço tecnológico, deve ocorrer apenas se o custo da aquisição ou da melhora for paga com o uso da máquina.

Uma outra observação interessante é que a razão entre o ganho marginal de uma alteração no coeficiente tecnológico é igual à razão dos custo de oportunidade.

$$\frac{\frac{\partial L(x^*, \lambda^*)}{\partial a_{11}}}{\frac{\partial L(x^*, \lambda^*)}{\partial a_{21}}} = \frac{-\lambda_N^* x_1^*}{-\lambda_V^* x_1^*} = \frac{\lambda_N^*}{\lambda_V^*}$$

Supondo uma mesma quantidade de horas disponíveis das duas máquinas para atender ambos os procedimentos é de se esperar que a fração $\frac{\lambda_N^*}{\lambda_V^*} > 1$. Dessa forma, a máquina nova deve custar mais caro que a máquina velha. A análise assim serve para aquisição de duas máquinas que o hospital não tem, porém uma representa um novo avanço na tecnologia. Isso não quer dizer que não se tenha ambas as máquinas para serem adquiridas pelo hospital.

3.5 A Indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH)

Conforme Furtado (2001), a indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares (EMH) compreende desde as grandes empresas multinacionais de alta capacidade tecnológica até as pequenas empresas especializadas em alguns tipos de produtos.

Ainda Furtado (2001), indica que a indústria de EMH representa no mercado global 105 bilhões de dólares e vem apresentado um crescimento médio de 2,5 % nos últimos anos. Sendo os Estados Unidos o país com maior crescimento (7%) na década de 90; representando 45% do mercado mundial de EMH; no ano de 1998 a produção deste país em EMH foi de 68,8 bilhões de dólares com uma demanda interna de 62,2 bilhões de dólares. O crescimento da indústria de EMH nos Estados Unidos pode-se relacionar com vários fatores, entre eles:

- a composição etária;
- a capacidade tecnológica das empresas e do sistema produtivo e
- o crescimento da economia norte-americana.

Entre as 20 maiores empresas de EMH do mundo 13 são originárias dos Estados Unidos. Tem-se também o Japão no segundo lugar no mercado de EMH com aproximadamente 21 bilhões de dólares e com uma taxa de crescimento de 2,2 %. A competitividade na

indústria de EMH varia muito entre os países de acordo com a espécie de equipamento fabricado. Por exemplo a Alemanha responde por apenas 6,3% dos equipamentos médico-hospitalares, mas é líder em equipamentos de diagnóstico com o 44%, 25,7% em materiais e equipamentos odontológicos e 18,4 % em aparelhos de diagnóstico por imagem. A Holanda também participa do mercado de EMH exportando mais de 1/3 das compras japonesas dos equipamentos de diagnóstico por imagem. A indústria de EMH da Holanda é formada por aproximadamente 500 empresas. A maioria de modesto tamanho, mas especializadas em um pequeno número de produtos.

Outros países também têm ingressado neste mercado como é o caso da Coreia do Sul e Taiwan que apresentam produtos mais sofisticados. A França também participa do mercado de EMH com aproximadamente 4 bilhões de dólares, dos quais 2,1 bilhões de dólares são importações dos Estados Unidos. A indústria de EMH da França é formada por 250 empresas com um total de 20.000 funcionários e suas vendas oscilam em torno de 8 milhões de dólares. A maioria destas empresas são especializadas em apenas um produto, e metade das 20 maiores empresas são filiais de empresas estrangeiras. O Canadá apresenta uma indústria de EMH de tamanho modesto, formada por 200 pequenas empresas que empregam aproximadamente 4.000 pessoas. A Rússia participa também do mercado de EMH totalizando aproximadamente 1,1 bilhões de dólares, dos quais 70% são abastecidos por importações e 30% pela produção local formada com aproximadamente 1.000 empresas (Furtado, 2001).

3.5.1 Principais Empresas

No mundo são várias as empresas dedicadas à produção e comercialização de EMH, Furtado (2001). Identificadas algumas destas empresas, as quais são classificadas em três grupos de acordo com suas estratégias. Assim o primeiro grupo corresponde às empresas que apresentam três atributos complementares:

- grandes em tamanho;
- diversificadas quanto a seus campos de atividade industrial e
- internacionalizadas em termos industriais.

Muitas das empresas que formam parte deste grupo têm atividades principalmente em outros setores; ente elas, tem-se:

- **General Electric (GE):** A GE é uma empresa norte-americana caracterizada pelo destaque conferido pelas estratégias de escolha de atividades, as quais têm um grande dinamismo e ocupam altas posições de liderança, além de ter taxas elevadas de lucro. Em termos de desenvolvimento de produtos, a GE é possivelmente a melhor representante da estratégia de sofisticação pela incorporação de novas funções e o aprimoramento das antigas. A *GE Healthcare* oferece um amplo portafolio de produtos, entre imagens médicas e tecnologias da informação, sistemas de monitoramento de pacientes e serviços do *healthcare*. A *GE Healthcare*, emprega mais de 45.000 pessoas em mais de 100 países, tanto em centros da tecnologia, de serviço e de produção de centros de excelência nas Américas, na Europa e na Ásia.
- **Siemens:** A Siemens é uma multinacional alemã e na área de EMH atua com três grandes categorias de produtos: Imagens, Radioterapia e Eletrônica. A *Siemens Medical*, oferece desde soluções de Tecnologia de Informação (TI) e serviços de gerenciamento até equipamentos de diagnóstico por imagem e terapia intensiva; de arquivamento de imagens até sistemas de registro eletrônico de paciente totalmente integrado utilizando tecnologias avançadas. Dentre seus produtos encontra-se equipamentos de diagnóstico por imagem e equipamentos para terapia e cuidados intensivos. A *Siemens Medical Solutions* é reconhecida por ter produtos inovadores e soluções completas que aplicam-se de forma integrada a todas as fases de vida do paciente, desde sua concepção à eventual internação em UTI, e a todas as fases do atendimento, desde a recepção em um hospital, passando pelo diagnóstico, terapia, prontuário médico e chegando à telemetria e medicina à distância.

O segundo grupo inclui principalmente as empresas especializadas e internacionalizadas na suas capacidades de reunir componentes tecnológicos e insumos dispersos e sobretudo nas suas estratégias de vendas; entre elas:

- **Mallinckrodt:** É uma empresa de 130 anos, com faturamento de US\$ 2,4 bilhões. Conta com mais 13 mil empregados. As áreas de especialização principais são as de

diagnóstico e equipamentos respiratórios. Seus produtos são certificados em mais de 40 países.

O terceiro grupo é formado pelas empresas especializadas, mas focalizadas em mercados específicos e sem capacidade de internacionalização tão amplo como os dois grupos anteriores. Seus produtos são comercializados principalmente por intermédio das exportações e de representantes comerciais estabelecidos. Neste grupo, encontram-se:

- **ESC Medical Systems:** É um fabricante israelense especializado, e em poucos anos, devido à internacionalização, seu faturamento cresceu de US\$ 1 milhão para mais de US\$ 200 milhões. Dentre seus equipamentos, os de tratamento de lesões vasculares e de pigmentação utilizando tecnologia de pulsos intensos, equipamentos a laser para o tratamento de pele e sistemas de remoção capilar, têm preços que oscilam na faixa de US\$ 100 mil e destinam-se a médicos dermatologistas e clínicas.

Atualmente existe no mercado uma ampla oferta de empresa produtoras e distribuidoras de EMH, devido ao crescimento da demanda do setor saúde. Das grandes empresas não incluídas na classificação apresentada em Furtado (2001) mas que são muito conhecidas e têm uma importante participação no mercado de EMH podem-se destacar a Philips, a Omron e a Toshiba:

- **Philips:** É um dos maiores fabricantes de equipamentos eletrônicos do mundo e o maior na Europa. Tem atividades em três áreas que se inter-relacionam à saúde, o estilo de vida e a tecnologia. É uma empresa que conta com 159.200 funcionários em mais de 60 países. É líder de mercado em equipamentos para diagnóstico médico por imagem e monitoramento de pacientes, aparelhos de TV, barbeadores elétricos, iluminação e soluções em sistemas de silício. Para o setor saúde a Philips oferece um amplo portfólio de sistemas médicos, produtos de diagnóstico e tratamento, em sua linha incluem-se de produtos com tecnologias de ponta em raios X, ultra-som, ressonância magnética, tomografia computadorizada, medicina nuclear, PET (*Positron Emission Tomography*), sistemas de radiação para oncologia, monitoramento de pacientes, gerenciamento de informações e produtos para ressuscitamento.

- **Omron:** *Omron* Corporação de Kyoto, Japão. Foi fundada em 1933, é líder global no projeto de manufatura do sensor e sistemas e tecnologia ultra-sônicos. *Omron Healthcare* é uma subsidiária de *Omron* Corporação, comerciante e distribuidor principal do *healthcare* médico. *Omron Healthcare* tem uma equipe de 90 pessoas entre funcionários de pesquisa e do desenvolvimento, coordenadores dedicados, e equipe de funcionários de sustentação situados nas matrizes incorporadas em Kyoto. *Omron Healthcare* foi o primeiro em introduzir unidades manuais e digitais da pressão de sangue ao mercado médico.
- **Toshiba:** A *Toshiba* foi fundada como uma empresa de desenvolvimento de tecnologia. Faz inversões em pesquisa e desenvolvimento de equipamentos elétricos e eletrônicos. As tecnologias desenvolvidas pela *Toshiba* estão centradas nas áreas de sistemas médicos para diagnóstico por imagem, sistemas de automação industrial, equipamentos digitais para armazenamento de dados, sistemas de geração de energia elétrica. A *Toshiba medical* começou seu desenvolvimento em produtos médicos desde o ano de 1914 com o tubo de Raios-X, e evoluiu até hoje com equipamentos de diagnóstico por imagem, contribuindo para o avanço da medicina. As atividades da *Toshiba* variam desde pesquisa, desenvolvimento, *design*, produção, venda, serviços e suporte a equipamentos e sistemas de diagnóstico por imagem.

3.5.2 A Indústria de Equipamentos Médico-Hospitalares no Brasil

Conforme Furtado (2001) a indústria de EMH é caracterizada por sua grande diversidade tecnológica que conduz a alguns problemas de classificação. Até a década de 90, o setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no Brasil era classificado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em quatro grupos, conforme a complexidade tecnológica:

- **Grupo I:** aparelhos não eletroeletrônicos: instrumentos cirúrgicos, estetoscópios, aparelhos para medir a pressão arterial, termômetros, etc.
- **Grupo II:** aparelhos eletroeletrônicos, partes e acessórios: aparelhos de anestesia,

eletromédicos e monitoração, aparelhos de raios X e componentes, aparelhos de diagnóstico por imagem, equipamentos de laboratório, hemodialisadores, oxigenadores, aparelhos odontológicos, etc.

- **Grupo III:** aparelhos de prótese e órtese: válvulas cardíacas, pernas e membros artificiais, aparelhos de correção da surdez, marcapassos cardíacos, parafusos e dentes acrílicos, olhos artificiais, etc.
- **Grupo IV:** material de consumo: agulhas e seringas, algodão e gaze, catêgutes, sondas e catéteres, luvas cirúrgicas, reagentes, etc.

Posteriormente o IBGE passou a adotar uma nova forma de classificação. O Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e os três primeiros grupos da antiga classificação ficaram reunidos em apenas um grupo denominado por CNAE 33.1, com a denominação de *aparelhos e instrumentos para usos médico-hospitalares, odontológicos e de laboratórios e aparelhos ortopédicos*. E o quarto grupo da antiga classificação passou a fazer parte do setor farmacêutico na classe CNAE 24.54-6, denominado por *fabricação de materiais para usos médicos, hospitalares e odontológicos*. (Furtado, 2001).

Conforme Furtado & Souza (2001), o início da indústria Brasileira de insumos e equipamentos de uso médico estaria datado da década de 50, quando foram instaladas empresas de materiais de consumo, produtoras de artigos de pouca complexidade, como seringas e agulhas, e fabricantes de aparelhos de anestesia. Já as primeiras fábricas de instrumentos cirúrgicos surgiram nos anos 60, mas nos anos 70 esta indústria deu um salto qualitativo com a produção de aparelhos eletro-eletrônicos e de materiais de consumo. Nessa época, se instala a indústria de aparelhos e filmes de raios X, de instrumentos de laboratório, de instrumentos de monitoração, de dialisadores e de oxigenadores, de válvulas cardíacas e marcapassos.

Durante as décadas de 70 e 80, os Grupos I, II, e III, da antiga classificação do IBGE aumentaram sua participação no setor em detrimento com do grupo IV, devido principalmente ao processo de substituição de importações. Mas apesar da expansão da produção do Brasil, os equipamentos mais complexos como os aparelhos de raio X de maior porte, os aparelhos de diagnóstico por imagem (ultra-som, tomografia computadorizada)

e certos aparelhos de laboratório seguem sendo importados. Conforme dados do Censo Industrial o crescimento da indústria de EMH no Brasil foi de 12,25% ao ano na década de 70, o que continua na década de 80 com taxas um pouco menores e continua aumentando durante a primeira metade da década de 90 (Tabela 3.1).

Tabela 3.1: Evolução do produto (US\$ Mil 1985) e do pessoal ocupado da indústria de equipamentos médico-hospitalares

		Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Total
1970	Valor adicionado	7.492	9.281	1.774	43.659	62.205
	Composição setorial (%)	12,04	14,92	2,85	70,19	100,00
	Pessoal Ocupado	1.115	1.039	463	4.066	6.683
	Valor adicionado	16.681	20.463	4.276	90.690	132.109
1975	Composição setorial (%)	12,63	15,49	3,24	68,65	100,00
	Pessoal Ocupado	1.767	1.679	761	5.983	10.190
	Valor adicionado	25.719	47.258	6.658	118.096	197.732
1980	Composição setorial (%)	13,01	23,9	3,37	59,53	100,00
	Pessoal Ocupado	2.383	3.329	1.263	7.411	14.386
	Valor adicionado	53.474	65.715	48.964	134.651	302.804
1985	Composição setorial (%)	17,7	21,7	16,2	44,4	100,00
	Pessoal Ocupado	2.961	3.948	1.511	8.552	17.249

Fonte: IBGE. Censo Industrial

Ao longo da década de 90, a produção de equipamentos médicos cresceu consideravelmente principalmente após o Plano Real com a expansão da demanda interna. Durante esta época, também muitos produtos do setor de EMH deixaram de ser produzidos localmente por causa da competição dos produtos importados. (Furtado & Souza, 2001).

4 ANÁLISES DE DADOS

4.1 Introdução

Quem quer que pretenda analisar um problema em qualquer domínio, seja para o conhecer ou para sobre ele decidir, começará sempre por procurar alguma informação. Segundo Shannon (1949):

“Informação é tudo o que nós recebemos quando a incerteza é reduzida.”

Conforme (Benzaquen *et al.* , 2002) os conceitos sobre informação são apresentados de forma contrária ao conceito de dado. Nos dias de hoje, em que a disponibilidade e acesso à informação é cada vez maior, a tarefa parece ser muito mais fácil, mas em muitas ocasiões não é bem assim, se não se tem em conta que a informação precisa ser analisada e processada.

No setor da saúde, a informação vem como um elemento fundamental para a redução de incertezas, levando a situações que possibilitem tomadas de decisão para se atingir o objetivo desejado. A informação é fundamental, e os dados (com suas respectivas análises) referentes a diversos aspectos da saúde são muito importantes; eles permitem ter uma visão geral do estado de saúde de uma população e da qualidade de vida; e em muitos casos podem contribuir para a melhoria da gestão do sistema e no controle social sobre a utilização dos recursos disponíveis.

Entende-se como dado, conforme Oliveira, (1997):

“Qualquer elemento identificado em sua forma bruta que por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação.”

Mas dados por si só não correspondem à informação, eles devem ser trabalhados para permitir que deles sejam extraídas as informações necessárias. Os dados constituem a matéria prima de uma análise estatística mas são apenas um ponto de partida, pois é preciso recorrer às técnicas disponíveis para organizar, resumir e extrair o significado

essencial que eles contêm para descrever, sintetizar e representar aquele tipo de informação geral por dados.

Como exposto em Campello de Souza (2007) (capítulo 14), “os fatos puros não existem!” Segundo este autor, “é uma ilusão pensar-se que o empírico pode ser objetivo.” A escolha das variáveis a serem medidas e observadas pressupõe pelo menos um esboço teórico subjacente (imperativos categóricos, no sentido de Kant), “pois os fatos puros não existem!” (Campello de Souza, 2007, p. 285). Tem-se pois uma escala:

DADOS $\longrightarrow$ INFORMAÇÃO $\longrightarrow$ CONHECIMENTO $\longrightarrow$ CULTURA

Como os dados nunca são totalmente “brutos”, é impossível o empírico vir na frente. Como disse Kant (*apud* Campello de Souza (2007), p. 291):

“Nichts ist praktischer als eine gute Theorie.”

“Nada é mais prático do que uma boa teoria.”

Os dados usados nesta dissertação foram obtidos no *site* do DATASUS e, portanto foram escolhidos previamente em função de algum pressuposto teórico básico. Na elaboração dos indicadores, seguiu-se, é claro, o mesmo paradigma. Buscou-se elaborar os indicadores em função de classificações existentes que serão apresentadas logo adiante, e dentro das limitações dos dados disponíveis.

Os indicadores, de uma maneira geral, assim como os modelos gerenciais são, por assim dizer, “produtores de informação”. Cada gerente, ou decisor, trabalha com um conjunto de indicadores e modelos, que lhe servem de apoio às decisões. No sentido *top-down* chega-se aos modelos estatísticos (testes de hipóteses, regressões múltiplas, regressões logísticas, etc.) que não podem, *a fortiori*, estabelecer relações de causalidade. Eles são, como aliás, toda a estatística o é, guias para o desconhecido. Os modelos *bottom-up* têm a epistemologia hipotético-dedutiva, e são os únicos que são disponíveis para o estabelecimento de causalidades; de teorias.

O tema geral desta dissertação carece de modelos *bottom-up*, embora alguns ensaios tenham sido feitos no capítulo 3. Trabalha-se então no paradigma *top-down*, numa fase de abdução (Campello de Souza, 2007). Os estudos e inferências realizadas são limitadas

aos dados disponíveis, tanto na base de dados do DATASUS, quanto na literatura à qual se teve acesso.

4.1.1 Indicadores gerenciais

A Organização Mundial da Saúde (1966), define os indicadores da seguinte maneira:

“Os indicadores são sinalizadores do estado da saúde, performance dos serviços ou disponibilidade de recursos, definidos para habilitar o monitoramento de objetivos, metas e desempenho de serviços”.

Segundo Caminha et al. (1974), um bom indicador, incluindo os de sistemas de saúde, deve apresentar três características fundamentais:

- Disponibilidade: os dados básicos para o cálculo do indicador devem ser de fácil obtenção para diferentes áreas e épocas.
- Confiabilidade: os dados utilizados para o cálculo do indicador devem ser fidedignos, isto é, devem ser capazes de fornecer o mesmo resultado se medido por diferentes pessoas em diferentes meios e diferentes épocas, em condições similares.
- Validade: o indicador deve ser função das características do fenômeno que se quer ou se necessita medir. Se o indicador reflete características de outro fenômeno paralelo, deixa de ter validade, pois pode levar a uma avaliação não verdadeira da situação.

Além dessas três características fundamentais Caminha et al. (1974), destacam algumas características adicionais que os indicadores devem ter, são elas:

- Simplicidade: significa facilidade de cálculo a partir das informações básicas. De preferência, um indicador deve ser formado apenas por um numerador e um denominador, ambos compostos por dados de fácil obtenção. Devem ser de fácil compreensão e aplicação, principalmente para aquelas pessoas diretamente envolvidas com a coleta, processamento e avaliação dos dados, utilizando relações percentuais simples, médias, medidas de variabilidade e números absolutos;

- Discriminatoriedade: o indicador deve refletir diferentes níveis epidemiológicos ou operacionais, mesmo entre áreas com particularidades distintas.
- Sensibilidade: o indicador deve distinguir as variações ocasionais de tendência do problema de saúde ou dos resultados das ações de saúde numa determinada área, isto é, deve detectar as variações no comportamento do fenômeno que examina.
- Abrangência: o indicador deve sintetizar o maior número possível de condições ou fatores diferentes que afetam a situação que se quer descrever. Indicadores muito abrangentes, como o coeficiente de letalidade hospitalar, o tempo médio de permanência ou o coeficiente de incidência das infecções hospitalares, são utilizados para avaliar o desempenho da instituição hospitalar como um todo.

Para Oliveira (1997), os indicadores gerenciais são estabelecidos com o objetivo de acompanhar e impulsionar a implantação das estratégias de uma empresa; e é a partir de um bom planejamento estratégico que gera-se um bom plano de ação, no qual as estratégias são traduzidas em atividades concretas a serem conduzidas a vários níveis hierárquicos, nos diferentes departamentos e funções dentro da organização.

A utilização de indicadores é imprescindível para o planejamento e avaliação de políticas e estratégias adotadas no âmbito de saúde pública, devendo auxiliar não apenas na busca da eficiência e eficácia interna mas também comparar o relacionamento da organização hospitalar com o ambiente externo. Sua existência permite a disponibilização da informação em tempo hábil, introduz metodologias e tecnologias modernas à investigação das inter-relações dos diversos subsistemas da organização e viabiliza a aferição do impacto das decisões tomadas.

Segundo Campello de Souza (2007), uma boa decisão deverá ser uma decorrência lógica do que se quer, do que se sabe e do que se pode fazer:

- **O que se quer:** faz referência às preferências que se tem pelas várias conseqüências das decisões.
- **O que se sabe:** é o conhecimento das grandezas envolvidas e das relações entre elas.

- **O que se pode fazer:** são as alternativas disponíveis de ação.

Compete então no caso dos executivo escolher uma ação de tal forma a tornar as conseqüências as mais favoráveis possíveis para a organização (Campello de Souza, 2007).

Para que um indicador possa ser utilizado na tomada de decisão é preciso conhecer o que está por trás dele, o que ele evidencia, o que ele camufla e qual a sua fidedignidade. Dificilmente um indicador, de forma isolada, será capaz de refletir a realidade. É muito mais provável que um grupo deles, juntos, espelhe uma determinada situação. Tem-se, então para qualquer sistema produtivo:

- Indicadores de entrada;
- Indicadores de processo e
- Indicadores de saída.

As transformações matemáticas de dados brutos levam à criação de indicadores, os quais, num dado intervalo de tempo buscam obter parâmetros de avaliação do funcionamento de um sistema nos aspectos de:

- **Qualidade:** o termo qualidade vem do latim *Qualitas*. Qualidade tem a ver com a conformidade com as exigências dos clientes, adequação ao uso, é geralmente empregado para significar “excelência” de um produto ou serviço.
- **Efetividade:** qualidade ou estado daquilo que é efetivo.
- **Eficácia:** que dá bom resultado. É a fração realizada daquilo que foi projetado, previsto realizar.
- **Eficiência:** relação entre o produto e os insumos. Quanto mais eficiente um processo, mais ele produz com a mesma quantidade de insumos (ou *inputs*).
- **Produtividade:** Qualidade do que é produtivo; fertilidade; faculdade de produzir. Quanto mais produtividade, mais produtos na unidade de tempo. Seria uma espécie de velocidade de produção; uma eficiência no uso do tempo, por assim dizer.

Um exemplo que permite visualizar os indicadores é no caso do sistema educacional superior, assim:

- Indicadores de entrada: refere-se à relação entre o número de candidatos e as vagas. O objetivo com este indicador é iniciar o processo de conhecimento da personalidade do aluno e que dispõe a enfrentar um vestibular de alta seletividade.
- Indicadores de processo: número de professores, quantidade de livros, revistas, de computadores, etc.
- Indicadores de saída: envolve a permanência do aluno ao longo do curso, a qual pode ser apreciada pelo indicador de evasão. Outro indicador de saída é referente à avaliação dos alunos ao término do curso, a porcentagem de alunos formados em determinado período de tempo, o número de alunos que estão empregados e a relação com o salário que eles recebem.

Para o caso do sistema de saúde na Tabela 4.1 podem-se observar alguns exemplos de indicadores gerenciais. O número um (1) representam um indicador de entrada que por sua vez é um indicador de qualidade, o número seis (6) corresponde a um indicador de processo que é também um indicador de qualidade e assim por diante, até o número 15 que corresponde a um indicador de saída que é também um indicador de produtividade.

Tabela 4.1: Indicadores gerenciais no sistema de saúde.

INDICADORES	Entrada	Processamento	Saída
Qualidade	1	6	11
Efetividade	2	7	12
Eficácia	3	8	13
Eficiência	4	9	14
Produtividade	5	10	15

- 6: EQUOTOTAL — Equipamentos em uso sobre o total de equipamentos;
- 7: EQUIPCARO01 — Equipamentos caros (uma dicotomia; o percentual de equipamentos caros é a variável resposta);

- 8: EQDIAGIMAG01 — Equipamentos de diagnóstico por imagem (uma dicotomia; o percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem é a variável resposta);
- 9: ESPONTANEA01 — Demanda espontânea (uma dicotomia; o percentual de demanda espontânea é a variável resposta);
- 10: CLIENTEQTUSO — Clientela por equipamento em uso.

4.2 Alguns Indicadores Sócio-Econômicos do Brasil

O Brasil é um país que possui uma extensão de 8.514.215,3 km², ocupando praticamente toda a parte oriental do continente sul-americano. É composto por 27 Unidades da Federação (Figura 4.1) e 5.507 municípios. O Brasil encontra-se dividido em cinco grandes regiões, cada uma composta por seus diferentes estados como segue:

1. Norte:

- Rondônia
- Acre
- Amazonas
- Roraima
- Pará
- Amapá
- Tocantins

2. Nordeste:

- Maranhão
- Piauí
- Ceará
- Rio Grande do Norte
- Paraíba

- Pernambuco
- Alagoas
- Sergipe
- Bahia

3. Sudeste

- Minas Gerais
- Espírito Santo
- Rio de Janeiro
- São Paulo

4. Sul

- Paraná
- Santa Catarina
- Rio Grande do Sul

5. Centro-Oeste

- Mato Grosso do Sul
- Mato Grosso
- Goiás
- Distrito Federal

Segundo as estimativas do Censo de 2000 (IBGE, 2000), o Brasil encontra-se colocado no quinto lugar entre os países mais populosos do mundo (Figura 4.2). No ano de 2000 a população registrada foi de 169.799.170 habitantes. (Figura 4.3).

Conforme IBGE (2000) durante os anos de 1940, 1950 e 1960 o Brasil atingiu o apogeu do seu ritmo de incremento populacional, sendo registradas taxas de natalidade de 44% em 1940 e 1950 e 43% em 1960 (Figura 4.4). Este incremento contribuiu para que o crescimento vegetativo da população brasileira fosse muito acelerado. A partir do final



Figura 4.1: Mapa do Brasil

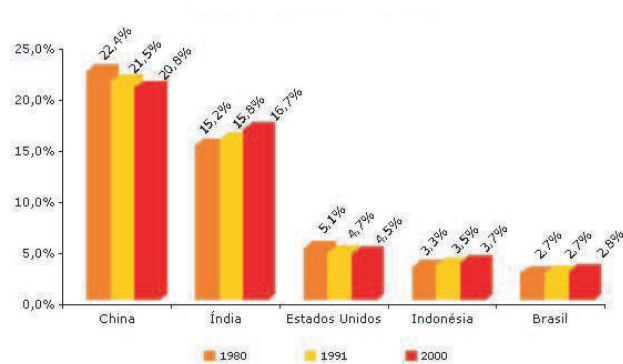


Figura 4.2: Países mais populosos 1980/2000

Nota: Figura originalmente extraída do site do IBGE.

dos anos 60 os dados mudaram e houve um declínio gradativo na natalidade, o que foi relacionado com a popularização da medicina, a difusão das práticas de higiene social e as campanhas médico-sanitárias implantadas no país.

A urbanização e a ampliação da participação da mulher no mercado de trabalho foram também fatores decisivos para a redução da natalidade, pois produziram uma drástica modificação no modo de vida da população brasileira. Na medida em que a mulher ingressou no mercado de trabalho formal, ela passou a dispor de um tempo menor para se dedicar à

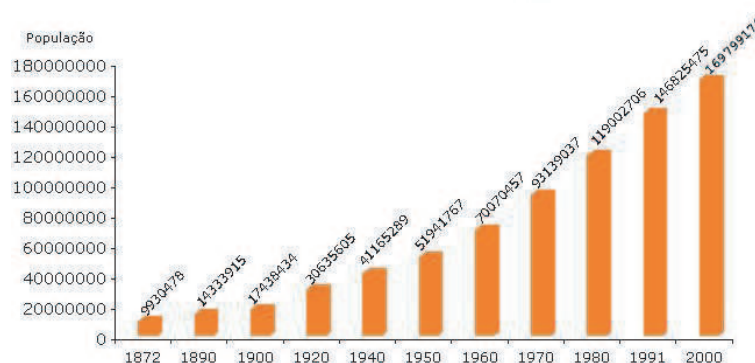


Figura 4.3: População Total no Brasil 1872 - 2000

Nota: Figura originalmente extraída do site do IBGE.

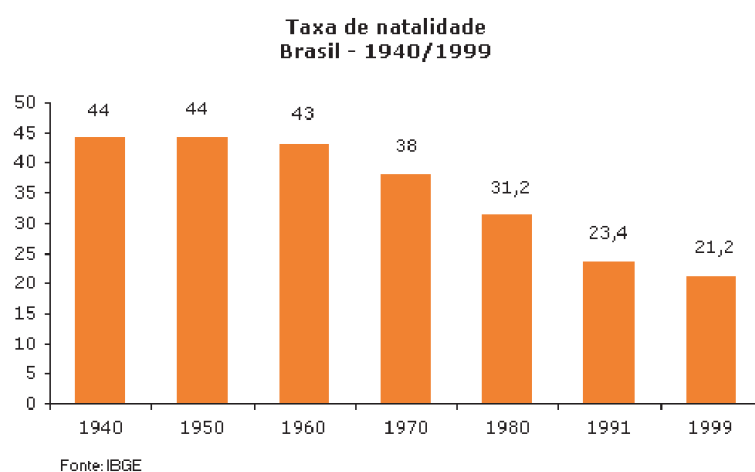


Figura 4.4: Taxa de natalidade no Brasil 1840 - 1999

Nota: Figura originalmente extraída do site do IBGE.

educação dos filhos e foi obrigada a colocá-los muito cedo em creches ou berçários. Como a renda média dos brasileiros não é elevada, o trabalho feminino transformou-se numa necessidade familiar e até mesmo as famílias que gostariam de ter um maior número de filhos estão optando por evitá-los. (IBGE, 2000).

Em relação à taxa de mortalidade total, conforme o IBGE (2000) o Brasil apresentou um grande declínio de 1950 a 1970, e desde então vem caindo em pequenas proporções (Figura 4.5).

Em termos de educação no país o IBGE (2000) destaca que o Brasil apresentou melhorias significativas na última década do século XX, sendo que a taxa de alfabetização em adultos aumentou de 83% em 1992, para 87% em 1999, com o valor mais baixo na região nordeste (73%) e o mais elevado no sudeste-sul (92%). No nordeste, se evidenciaram mai-

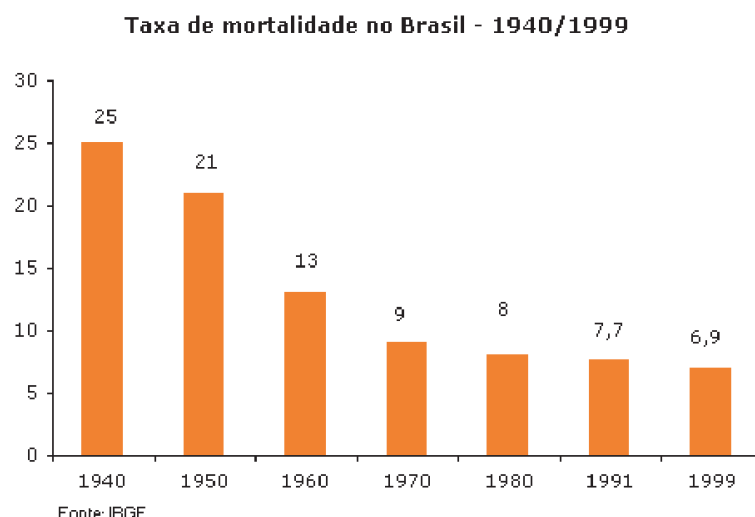


Figura 4.5: Taxa de mortalidade no Brasil 1840 - 1999

Nota: Figura originalmente extraída do site do IBGE.

ores disparidades entre áreas rurais e urbanas, com 59% e 81% respectivamente de adultos alfabetizados em 1999. Os avanços foram mais expressivos na alfabetização infantil, que alcançou no ano de 1999 a taxa média de 95% na faixa de 10 a 14 anos de idade, enquanto a taxa de escolarização das crianças de 7 a 14 anos de idade atingiu 96,7%. Contudo, a média de anos de estudo para a população de 10 anos ou mais de idade ainda se situa em 5,7 anos, dado que se revela insuficiente para fazer frente às crescentes exigências do sistema produtivo.

Informações recentes com relação ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) publicadas no informe do dia 10 de novembro do 2006 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (Brasil, 2006a) no Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH), indicam que o IDH do Brasil melhorou entre os anos 2003 e 2004; ele passou de 0,788 em 2003 para 0,792 em 2004. Nesse informe o Brasil aparece no *ranking* logo abaixo da Ilha Caribenha de Dominica (0,793), e logo acima da Colômbia (0,790), mas mesmo assim, ele caiu do lugar 68 para o 69 numa lista de 177 países e territórios. (Figura 4.6). Esses dados mostram que de 2003 para 2004, o Brasil avançou nas três dimensões do IDH (longevidade, renda e educação).

Nesse mesmo informe indica-se também que a distribuição de renda no Brasil é a décima pior numa lista de 126 países e territórios; ela está melhor que Colômbia, Bolívia, Haiti e seis países da África Subsaariana. O índice do Brasil foi de 0,580, menor que



Figura 4.6: Índice de Desenvolvimento Humano em 2006

Nota: Figura originalmente extraída do site www.pnud.org.br, documento gerado no dia 10/11/2006. Notícia: Brasil melhora IDH, mas cai 1 posição no *ranking* mundial.

o da Colômbia (0,586, nona no *ranking* dos piores) e pouco maior que os da África do Sul e Paraguai (0,578) (Figura 4.7), o que deixa claro que a evolução brasileira nos últimos anos vai na contramão da tendência de alta de países como Colômbia, Bolívia e Paraguai. (Brasil, 2006b).

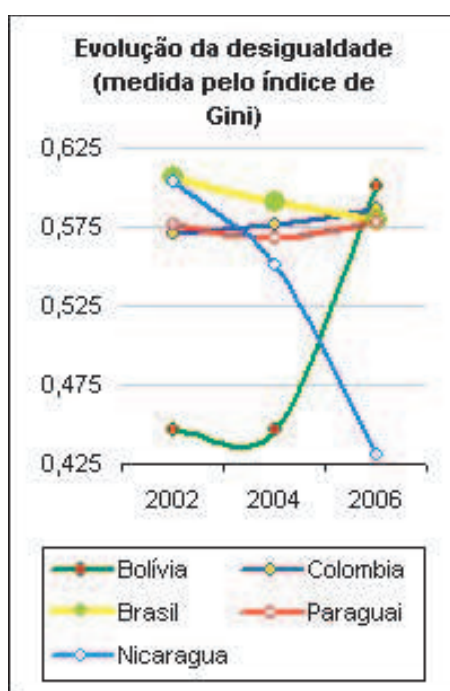


Figura 4.7: Coeficiente Gini 2006

Nota: Figura originalmente extraída do site www.pnud.org.br, documento gerado no dia 10/11/2006. Notícia: Brasil reduz a desigualdade de renda e sobe no ranking.

O Coeficiente de Gini é um indicador da desigualdade da distribuição da riqueza entre as pessoas que constituem uma sociedade. É uma medida bastante utilizada para aferir a desigualdade de distribuição de renda, podendo também ser usada para medir a desigualdade de riqueza. O coeficiente de Gini assume valores no intervalo de zero a um, ou de zero a 100, quando expresso em termos percentuais. Quando igual a zero, indica uma perfeita distribuição de renda, significando que todos os indivíduos têm a mesma renda. Quando o coeficiente de Gini assume o valor 1, significa que apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade.

O coeficiente de Gini é calculado pela Fórmula de Brown:

$$G = \left| 1 - \sum_{k=0}^n (-X_{k-1})(Y_k + Y_{k-1}) \right|$$

onde:

- G : coeficiente de Gini.
- X_k : fração acumulada da população, para $k = 0, \dots, n$, com $X_0 = 0$, $X_n = 1$.

$$X_k = \frac{\sum_{m=1}^k X_m}{\sum X}$$

- Y_k : fração acumulada da renda, para $k = 0, \dots, n$, com $Y_0 = 0$, $Y_n = 1$.

$$Y_k = \frac{\sum_{m=1}^k Y_m}{\sum Y}$$

Em termos gerais o Brasil é visto pelo mundo como um país com muito potencial, assim como a Índia, Rússia e China. A política externa adotada pelo país prioriza a aliança entre países sub-desenvolvidos para negociar com os países ricos. O Brasil, assim como a Argentina e a Venezuela, vem mantendo o projeto da ALCA (Aliança do Livre Comércio para as Américas), e o país também tem apresentado algumas iniciativas de integração na América do Sul, com cooperação na economia e nas áreas sociais.

4.2.1 Breve descrição dos estados da pesquisa

O conceito de saúde como qualidade de vida e capacidades humanas determinadas socialmente não é só um conceito que tem em conta as características do estado de saúde do ser humano, ele implica uma variedade de indicadores que reflitam a qualidade de vida entre eles, indicadores da longevidade, mortalidade, índice de desenvolvimento humano, entre outros. Permitem ter uma visão da qualidade dos serviços de saúde em determinado estado ou país, ao tempo que indicam a efetividade dos serviços de saúde. Nesse contexto na seção anterior foram apresentadas diversas características do Brasil, e na continuação se faz uma breve descrição dos estados de Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo junto com alguns indicadores e características geográficas de cada um desses estados (Tabelas 4.2 e 4.3).

Tabela 4.2: Características geográficas dos estados.

UF	REGIAO	CAPITAL	ÁREA (km ²)	POPU- LAÇÃO (habitantes em 2005)	DENSI- DADE (habitantes/km ²)
CE	Nordeste	Fortaleza	146.348,30	7.430.661	54,4
GO	Centro-Oeste	Goiânia	340.086,70	5.619.917	16,52
PA	Norte	Belém	1.247.689,515	6.970.586	4,97
PE	Nordeste	Recife	98.311,62	8.413.593	80,65
RS	Sul	Porto Alegre	282.062,20	10.978.587*	38,92
SP	Sudeste	São Paulo	248.808,80	40.442.795	160,06

Fonte: IBGE. *estimada 2006.

Ceará

O estado do Ceará faz parte da região nordeste do país, limita-se ao norte e ao nordeste com o Oceano Atlântico, a leste com o Rio Grande do Norte e a Paraíba, ao sul com Pernambuco e ao oeste com Piauí. A capital é o município de Fortaleza. Sua área total é de 146.348,3 km², possui 184 municípios e a população estimada em 2005 foi de 7.430.661 habitantes. O índice de mortalidade infantil no ano de 2002 foi de 25,2 por mil nascidos vivos, já para o ano de 2005 o índice foi registrado em 18,3 por mil nascidos vivos, sendo no ano de 2005 pela primeira vez na história no estado um índice de mortalidade infantil inferior a 20 (Figura 4.8).

A Secretaria de Saúde do estado (SESA) indica que a redução da mortalidade infantil

Tabela 4.3: Indicadores Sociais do Brasil.

ESTADO	ANALF	MORIN	EXPVI	GINI	IDH	PIB	PIBpc
CE	22,8	25,2	67*	0,6474	0,7	36.1 bilhões	4458
GO	10,89	16,62	70,3	0,6197	0,776	45.867.111.587,00	8.162,55
PA	10,6	27,3	71,1	0,6015	0,723	29.215.268	4.443,00
PE	21,4	38,7	67,1	0,6597	0,705	47.697.000	5.177,00
RS	4,8*	12,64	74,9	0,5981	0,814	152.900.000.000,00	12.100,00
SP	5,4	17,4	73,4	0,5797	0,82	494.813.616.000	12.782,00

- ANALF: Analfabetismo, % 2003. * PNUD/2006
- MORIN: Mortalidade infantil, % 2002
- EXPVI: Expectativa de vida, em anos em 2003, *2005
- GINI: Índice Gini.
- IDH: Índice de desenvolvimento humano
- PIB: Produto interno bruto, R\$, 2005
- PIBpc: PIB *per capita*, R\$, 2005



Figura 4.8: Taxa de Mortalidade Infantil no estado de Ceará
 Nota: Figura originalmente extraída da SESA

foi devida a uma série de ações na área da saúde infantil promovidas pela entidade desde o ano de 2003, entre elas:

- incremento da análise em conjunto das investigações dos óbitos infantis nos municípios;
- fortalecimento das competências familiares com ênfase na educação em saúde, contando com o especial apoio do UNICEF;
- capacitação dos profissionais em Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância (AIDPI);

- capacitação em atendimento integral à gestante no pré-natal;
- capacitação dos profissionais de saúde na assistência integral à mãe e à criança em sala de parto;
- capacitação em reanimação neonatal, em aleitamento materno, e em educação alimentar;
- desenvolvimento do Projeto Humanizado de Atenção ao Recém-Nascido de muito baixo peso (Método Mãe-canguru).

Goiás

O estado de Goiás está localizado no planalto central do Brasil, ocupa uma área de 340.086,70 km². A capital é Goiânia, que fica localizada a aproximadamente 200 km da capital federal, Brasília. O estado de Goiás faz divisa, ao Norte, com o estado do Tocantins, a Oeste com os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e a leste com os estados da Bahia e Minas Gerais. Possui atualmente 246 municípios. Sua população estimada em 2005 foi de 5.619.917 habitantes, sendo o crescimento populacional predominantemente urbano. Goiás é um estado que tem grandes influências de pólos importantes, com peculiaridades sócio-econômicas e políticas diferenciadas dos demais estados brasileiros, como é o caso dos municípios que fazem parte do entorno do Distrito Federal.

O índice de analfabetismo registrado no ano de 2003 foi de 10,89%. A taxa de mortalidade infantil registrada foi de 16,62 óbitos por mil nascidos vivos, sendo o maior número de casos registrados os que ocorrem no período perinatal, com 49,37%; as principais causas de óbitos nessa fase podem ser devidas a vários fatores, entre eles:

- as afecções originadas do período perinatal,
- as anomalias congênitas,
- as doenças infecciosas e parasitárias,
- as afecções mal definidas, e
- doenças do aparelhos respiratório.

Pará

O estado do Pará está situado no centro da região norte. Tem como limites o Suriname e o Amapá ao norte, o Oceano Atlântico ao nordeste, o Maranhão ao leste, Tocantins ao sudeste, Mato Grosso ao sul, o Amazonas ao oeste e Roraima e a Guiana ao noroeste. A capital do estado é a cidade de Belém. Outras cidades importantes são Santarém, Ananindeua, Marabá, Altamira, Castanhal e Abaetetuba. O estado tem uma área 1.247.689,515 km², a população em 2005 foi de 6.970.586. O índice de analfabetismo registrado foi de 10,6. O índice de mortalidade infantil foi 27,3 % em 2002 a expectativa de vida 71,1 anos em 2003. A economia deste estado baseia-se no extrativismo mineral (ferro, bauxita, manganês, calcário, ouro, estanho) e vegetal (madeira), na agricultura, na pecuária e nas criações, e na indústria. A mineração é atividade mais preponderante da região sudeste do estado, tendo como Marabá, a principal cidade que gira em torno dessa atividade. A atividade agrícola é mais intensa na região nordeste do estado, onde destaca-se o município de Castanhal. A atividade pecuária é mais presente no sudeste do estado. A indústria do estado concentra-se mais na região metropolitana de Belém, com os distritos industriais de Icoaraci e Ananindeua. Pela própria característica natural da região, destaca-se também um forte ramo da economia do estado, a indústria madeireira e moveleira, a exemplo do pólo moveleiro instalado no município de Paragominas.

Pernambuco

O estado de Pernambuco está localizado no centro-leste da região nordeste. A capital é Recife. Ocupa uma área de 98.311,62 km², sua população em 2005 foi registrada em 8.413.593 habitantes. A economia de Pernambuco baseia-se na agricultura, em especial na cana-de-açúcar, nas atividades pecuárias e criações, também na indústria alimentícia, química, metalúrgica, eletrônica, e têxtil. A economia de Pernambuco, após ficar estagnada durante de 1985 a 1995, cresceu rapidamente do final do século XX para o começo do século XXI. O Produto Interno Bruto de Pernambuco foi de R\$ 47.697.000 mil em 2004, correspondente a 2,7% do PIB nacional. Em 10 anos, o PIB aumentou mais de cinco vezes (1994-2004). Nas exportações, o principal produto exportado pelo estado é a cana-de-açúcar cultivada na Zona da Mata. Em 2001, as exportações totalizaram US\$ 335 milhões.

Rio Grande do Sul

O estado do Rio Grande do Sul, está situado na região sul do Brasil, tem como limites o estado de Santa Catarina ao norte, o Oceano Atlântico ao leste, o Uruguai ao sul e a Argentina a oeste. Possui uma área territorial de 282.062,20 km² e é constituído por 497 municípios, dos quais 30 criados em 2001. Sua capital é Porto Alegre. Os dados demográficos do IBGE indicam um expressivo acréscimo da população e do grau de urbanização, a população passou de aproximadamente 6.700.000 habitantes, em 1970, para 10.978.578 em 2006. A taxa de urbanização, que era de 53,3% em 1970, passou para 81,6%, em 2000, apresentando-se superior à média nacional, que foi de 81,2%. A população do estado vem crescendo a uma taxa de 1,22%, inferior à taxa brasileira (1,63%) no período 1991 e 2000, e apresenta uma taxa de fecundidade de 2,1%, também inferior à média do País, (2,3%) em 1999. O estado apresenta uma taxa de analfabetismo de 7,19%. Em relação à qualidade de vida da população, o estado evidencia a mais alta taxa de esperança de vida ao nascer, do Brasil, ela passou de 66,7 anos, em 1972, para 71,8 em 2000. Este aumento da esperança de vida ao nascer reflete o declínio dos níveis de fecundidade total e uma mudança no perfil de mortalidade no estado. O Rio Grande do Sul situa-se entre os estados com os menores coeficientes de mortalidade infantil do país, para o ano de 2006 foi registrada em 12,64%.

O Rio Grande do Sul é o quarto estado mais rico do país, atrás apenas de Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. A importância do estado, em níveis regional e nacional, é revelada pela sua participação no Produto Interno Bruto (PIB). A base econômica do estado é representada pelo setor de serviços, seguida pela indústria, agricultura e construção. A matriz industrial do estado está baseada nos complexos industriais coureiro-calçadista, agroindustrial, metal-mecânico e químico-plástico, que respondem por mais de 80% da formação do PIB industrial do estado. Destacam-se ainda segmentos importantes como o setor moveleiro e têxtil.

São Paulo

O estado de São Paulo está localizado na região sudeste. Tem 645 municípios e ocupa uma área de 248.808,80 km². Sua capital é a cidade de São Paulo, possui a maior e mais

diversificada população do Brasil. Em 2005 o estado chegou aos 40 milhões de habitantes. A imigração no final do século XIX e início do século XX, levou para o estado de São Paulo pessoas de todas as partes do mundo, assim a população descende principalmente de imigrantes europeus (sobretudo italianos, espanhóis, portugueses e alemães, embora também haja um número significativo de holandeses, polacos, armênios, suíços), africanos e ameríndios, grandes comunidades de povos do Oriente Médio (libaneses, sírios e turcos) e Ásia Oriental (japoneses, coreanos e chineses). Muitas pessoas de outros estados brasileiros também migram para São Paulo em busca de trabalho ou melhores condições de vida. Em sua maior parte são pessoas oriundas da Bahia, na região metropolitana, de Minas Gerais e Paraná, no interior.

O estado de São Paulo possui uma economia diversificada. Tem indústrias de metal-mecânica, álcool e açúcar, têxtil, automobilística e de aviação. Os setores de serviços e financeiro, e cultivo de laranja, cana de açúcar e café formam a base de uma economia que chega a aproximadamente 1/3 do PIB brasileiro (ou 31,8%) e cerca de US\$ 225 bilhões de PIB. Além disso, o estado oferece boa infra-estrutura para investimentos, devido as boas condições das rodovias.

4.3 A Base de Dados

No momento inicial no qual foi feita a proposta da dissertação para este projeto, tinha-se entre um dos objetivos a aplicação de alguns de uma série de questionários elaborados para o setor de saúde pelo Grupo de Engenharia de Sistemas da UFPE, (os quais já têm sido aplicados na cidade do Recife, e têm servido de base para o desenvolvimento de várias dissertações e teses no PPGE) cujos resultados permitiriam caracterizar alguns aspectos da situação do setor saúde no país. O passo seguinte foi a escolha dos estados a serem pesquisados, e o critério foi ter uma amostra representativa do Brasil, para qual decidiu-se por ter um estado representando cada uma das regiões do país, a exceção da região nordeste na qual se analisariam dois estados; sendo então escolhidos Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo.

Na procura pelas informações sobre os estabelecimentos de saúde desses estados foram encontrados dados no site do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

(DATASUS), no Sistema de Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (SCNES). O DATASUS é a entidade responsável pela coleta, processamento e disseminação das informações que são enviadas pelas Secretarias Estaduais e Municipais de todo o Brasil por meio do SCNES. O SCNES disponibiliza uma grande variedade de dados com relação aos estabelecimentos de saúde no Brasil, entre elas, informações com relação a área física, recursos humanos, equipamentos e serviços dos hospitais, estabelecimentos ambulatoriais vinculados ao SUS e, ainda, os estabelecimentos de saúde ambulatoriais não vinculados ao SUS, registrados no SCNES. Todas essas informações são atualizadas mês a mês e disponibilizadas pela *internet* no site: <http://cnes.datasus.gov.br>. Assim, ao ter à disposição os dados do SCNES, e sendo esta entidade uma instituição reconhecida da qual poder-se-ia ter informações confiáveis e bastante atualizadas, optou-se então pelo cancelamento da aplicação dos questionários, e procedeu-se à compilação dos dados e à montagem da base de dados. Assim então, foram coletados os dados dos estados de Ceará (CE), Goiás (GO), Pará (PA), Pernambuco (PE), Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo (SP) referentes aos meses de agosto a dezembro de 2005, e de janeiro a junho de 2006. Sendo esses os dados disponíveis no momento em que foi feita a coleta das informações. Ao término deste processo a base de dados contava então com 711.053 casos (Tabela 4.4) e 22 variáveis (**Anexo 1**). É importante citar que no decorrer do trabalho foram criadas algumas variáveis a mais para facilitar as análises, que são explicadas no desenvolvimento deste capítulo. Por exemplo para determinar a quantidade de estabelecimentos que forneceram as informações foi preciso criar a variável ESTABLE, ($ESTABLE = 1$ para os registros do CNES dos estabelecimentos que não fossem repetidos e a função $ESTABLE = 0$ para os registros do CNES repetidos). Isto foi necessário uma vez que muitas das linhas da base de dados repetiam o estabelecimento por conta da variável CODEQUIP (código do equipamento) já que vários equipamentos podem pertencer ao mesmo estabelecimento. Por exemplo, pode-se ter uma gama câmara e ao mesmo tempo um mamógrafo com comando simples que são dois equipamentos diferentes mas que podem pertencer ao mesmo estabelecimento. Um outro aspecto importante que deve ser levado em conta é que a quantidade de estabelecimentos de saúde não é igual em nenhum dos meses para nenhum dos estados (Tabela 4.4); isto acontece devido ao fato que nem todos os meses os mesmos

estabelecimentos fornecem as informações, além disso, cada dia em diferentes municípios de cada um dos estados, novos estabelecimentos de saúde são cadastrados e novos registros vão sendo feitos.

Tabela 4.4: Quantidade de estabelecimentos de saúde que forneceram informações para o site <<http://cnes.datasus.gov.br>>.

Estado	CE	GO	PA	PE	RS	SP	Total
Mês							
8: Agosto de 2005	1105	1118	691	1114	2047	9497	15572
9: Setembro de 2005	1137	1137	710	1138	2083	9773	15978
10: Outubro de 2005	1139	1151	454	1153	2089	9992	15978
11: Novembro de 2005	1283	1172	649	1171	2161	10522	16958
12: Dezembro de 2005	1302	1194	661	1196	2240	10850	17443
1: Janeiro de 2006	1342	1213	737	1211	2297	11297	18097
2: Fevereiro de 2006	1354	1225	745	1244	2349	11606	18523
3: Março de 2006	1416	1261	768	1269	2374	11975	19063
4: Abril de 2006	1436	1273	778	1278	2472	12308	19545
5: Maio de 2006	1359	1290	505	1285	2498	6498	13435
6: Junho de 2006	1488	1318	790	1293	2541	12814	20244
ESTABLE=1	14361	13352	7488	13352	25151	117132	190836
ESTABLE=0	38096	43673	24241	35683	79954	298570	520217
Total	52457	57025	31729	49035	105105	415702	711053

CE: Ceará, GO: Goiás, PA: Pará, PE: Pernambuco, RS: Rio Grande do Sul, SP: São Paulo

4.3.1 Análises de dados obtidos no SUS, dos seis estados

Com o intuito de avaliar as principais características dos estabelecimentos de saúde dos estados de Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo, se faz uso da estatística descritiva, sendo esta uma ferramenta que permite caracterizar e descrever o conjunto de dados obtido, e são apresentados a continuação uma série de informações que permitem conhecer as características dos estabelecimentos de saúde dos estados. Para se ter mais clareza com relação ao tipo de variáveis empregadas nas análises se faz necessário consultar o **Anexo 1** contido nesta dissertação.

A seguir são apresentadas algumas análises dos dados correspondentes ao mês mais atualizado disponível na base de dados explicada anteriormente. Os dados do mês de junho de 2006 se referem aos estabelecimentos de saúde cadastrados no SCNES que for-

neceram informações neste mesmo mês. Recomenda-se também consultar o **Anexo 1** contido nesta dissertação para uma melhor visualização das variáveis. Os resultados destas análises podem ser vistos nas Figuras 4.9 a 4.20, que permitem que se tenha uma idéia da distribuição do número de estabelecimentos de saúde nos seis estados, segundo o tipo de gestão, personalidade jurídica, esfera administrativa, o envolvimento de ensino (é um parâmetro que caracteriza tanto o tipo de atividade médica quanto o “estilo” administrativo) e o fluxo de clientela.

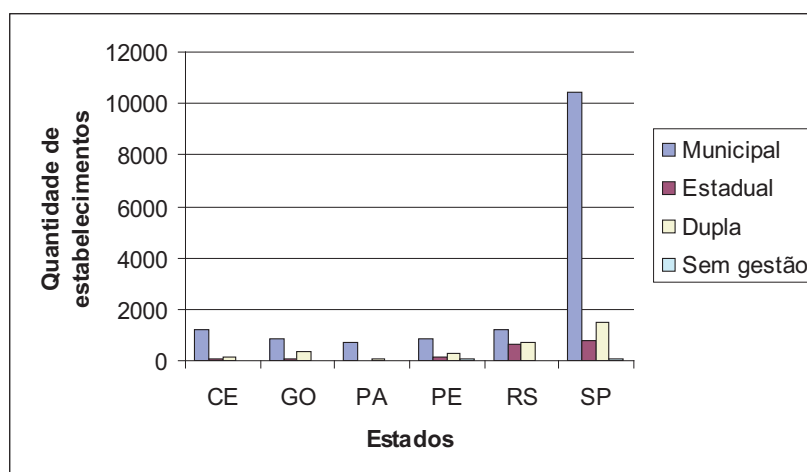


Figura 4.9: Tipo de gestão.

Figura 4.9: O principal tipo de gestão apresentado pelos estabelecimentos de saúde registrados na base de dados é do tipo municipal; assim, no estado de São Paulo 10432 estabelecimentos tem este tipo de gestão, o que correspondem a 81% dos estabelecimentos que forneceram informações no mês de junho de 2006. Observa-se também que 12% dos estabelecimentos de saúde tem gestão do tipo dupla e só 6% tem um tipo de gestão estadual. Já nos demais estados a quantidade de registros é bem menor, no Rio Grande do Sul 1236 estabelecimentos de saúde tem gestão municipal (49%); em Ceará são 1230 (81%) com este mesmo tipo de gestão; no estado de Goiás são 878 estabelecimentos de saúde registrados com gestão municipal (67%); em Pernambuco 824 (64%) e finalmente no estado de Pará aparecem registrados 706 estabelecimento de saúde com gestão do tipo municipal.

Figura 4.10: Em relação aos estabelecimentos cadastrados como pessoa física ou pessoa jurídica, 61% dos estabelecimentos de Ceará aparecem registrados como pessoa jurídica e

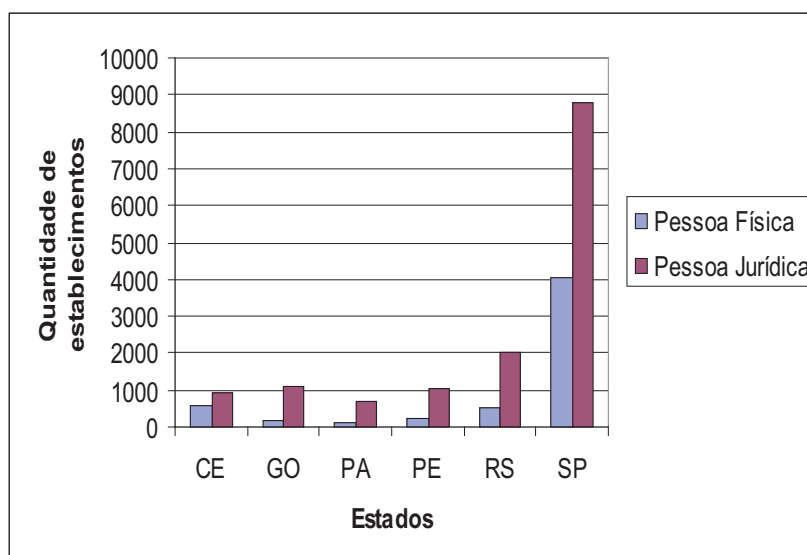


Figura 4.10: Pessoa Física - Pessoa Jurídica.

o 39% restante que corresponde a 586 estão registrados como pessoa física; já no estado de Goiás 85% estão registrados como pessoa jurídica (1119) e 15% como pessoa física (199); no estado de Pará 667 estabelecimentos estão cadastrados como pessoa jurídica (84%) e 123 como pessoa física (16%); no estado de Pernambuco 1043 estabelecimentos de saúde estão registrados como pessoa jurídica o correspondem a 81%; no estado de Rio Grande do Sul 79% dos estabelecimentos estão cadastrados como pessoa jurídica (2010) e 21% como pessoa física (531); finalmente no estado de São Paulo 8796 estabelecimentos de saúde aparecem cadastrados como pessoa jurídica (69%) e 4018 como pessoa física (31%).

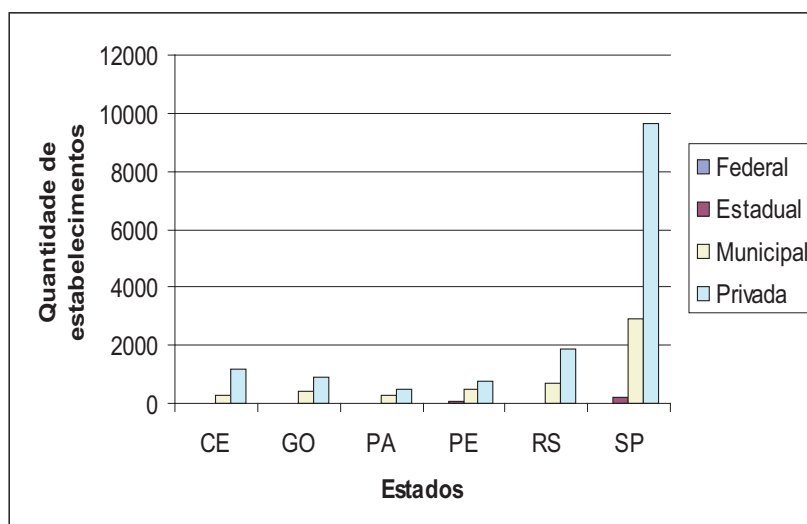


Figura 4.11: Esfera Administrativa.

Figura 4.11: A esfera administrativa nos seis estados da pesquisa sobressai a administração do tipo privada, mas a esfera do tipo municipal também representa uma porcentagem bastante importante, os dados refletem essa situação: no Ceará 78% tem esfera administrativa do tipo privada (1157), 20% municipal e 1% estadual; em Goiás são 68% com esfera privada, 30% municipal e 2% estadual; 60% dos estabelecimentos em Pará tem esfera privada, 35% municipal, 4% estadual e 1% federal; no estado de Pernambuco 62% tem esfera privada, 35% municipal e 3% estadual; em Rio Grande do Sul o 72% são registrados com esfera administrativa do tipo privada, 27% municipal e 1% federal e finalmente para o estado de São paulo 0 75% são do tipo privada (9664), 23% municipal e 2% estadual. Esses dados podem constatar a pouca relação de cooperação político-administrativa que existe nas esferas municipais, federal e estadual, e ser a esfera privada quem predomina, o que pode ser questionado, já que grande parte da população brasileira não tem acesso ao atendimento privado, assim que deveria-se tentar focalizar mais os esforços para fortalecer mais as esferas federal e municipais de saúde.

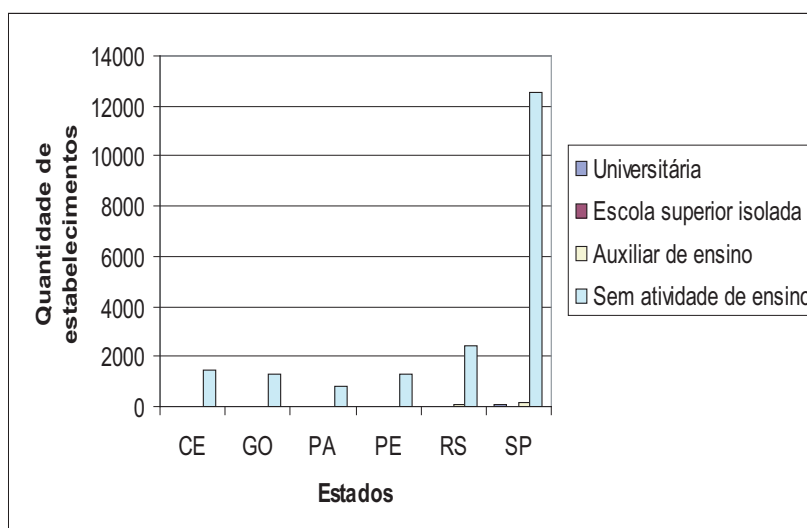


Figura 4.12: Atividade de Ensino/Pesquisa.

Figura 4.12: A atividade de ensino em todos os estados os dados mostram que são unidades sem atividade de ensino, nos seis estados este tipo de atividade de ensino estiveram registrados entre 97 e 98%.

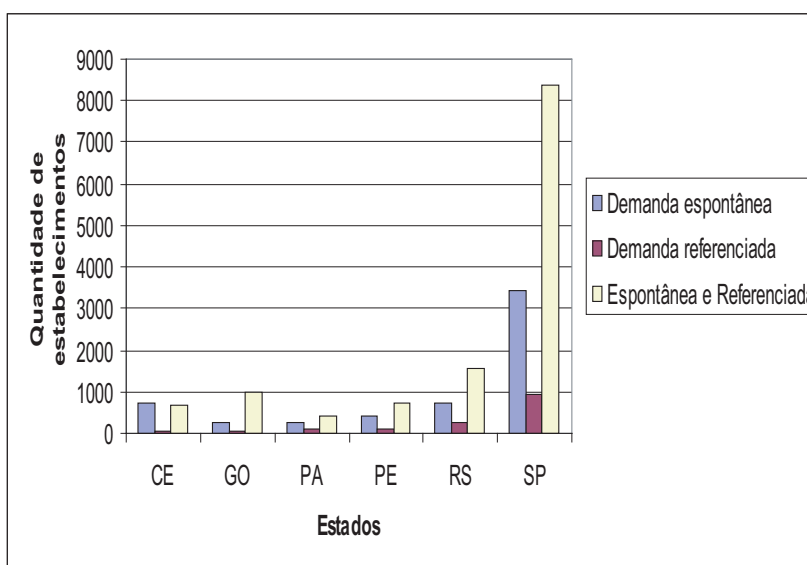


Figura 4.13: Fluxo de clientela.

Figura 4.13: O fluxo de clientela, no estado de Ceará 50% dos estabelecimentos oferecem um atendimento de demanda espontânea, 45% demanda espontânea e referenciada e só 5% tem atendimento de demanda referenciada; em Goiás 75% tem demanda espontânea e referenciada, 20% espontânea e 5% referenciada; no estado de Pará 56% tem demanda espontânea e referenciada, 31% de demanda espontânea e 13% atendimento de demanda

referenciada; o estado de Pernambuco possui 57% dos estabelecimentos de saúde com um fluxo de clientela que atende à demanda espontânea e referenciada, 33% só demanda espontânea e 10% de demanda referenciada; em Rio Grande do Sul 61% tem demanda espontânea e referenciada, 29% só espontânea e 10% demanda referenciada; e por último no estado de São Paulo 65% tem demanda espontânea e referenciada, 27% só demanda espontânea e 8% tem atendimento de demanda referenciada (Tabela 4.5).

Tabela 4.5: Fluxo de clientela.

ESTADO	Espontânea	Referenciada	Espontânea e Referenciada
CE	742	72	663
GO	264	67	974
PA	242	101	442
PE	417	126	733
RS	721	260	1547
SP	3449	962	8364

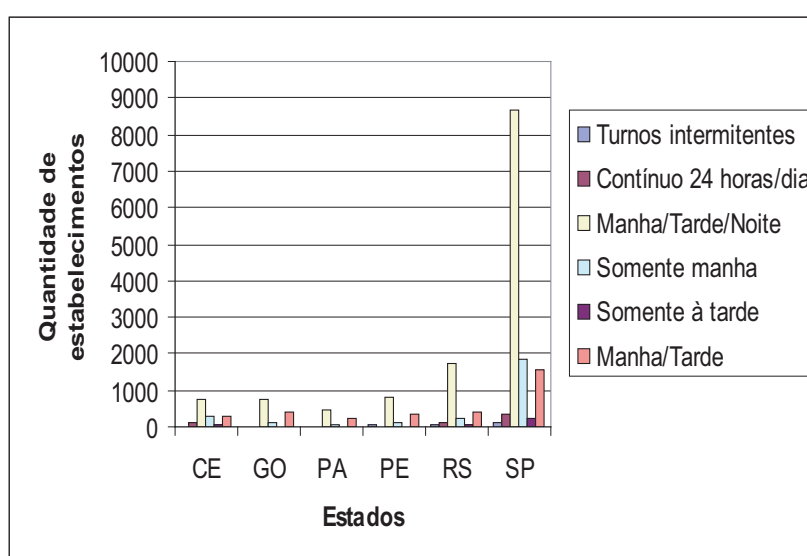


Figura 4.14: Turno de Atendimento.

Figura 4.14: O turno de atendimento também fez parte da base de dados, tem-se atendimentos com turnos intermitentes; atendimento contínuo 24 horas/dia, sábado domingo e feriado; atendimentos com turnos de manhã, tarde e noite; atendimentos somente pela manhã; atendimentos somente à tarde e atendimentos com turnos de manhã e tarde. Assim os resultados obtidos mostram que em todos os seis estados o atendimento com turnos de manhã, tarde e noite foi o principal. No estado do Ceará foi registrado este tipo

de atendimento para 753 estabelecimentos (51%), em Goiás 780 (59%), no estado de Pará 460 (58%), em Pernambuco 781 (60%), em Rio Grande do Sul 1731 (68%) e São Paulo 8688 estabelecimentos de saúde que tem turnos de atendimento de manhã, tarde e noite.

Para analisar o tipo de equipamento em cada um dos estados em estudo se fez uso da variável TIPEQUIP (Tipo de equipamento), as análises podem ser vistos nas Figuras 4.15 a 4.20.

- TIPEQUIP: Tipo de equipamento
 - 1: Equipamentos de diagnóstico por imagem
 - 2: Equipamentos de infra-estrutura
 - 3: Equipamentos por métodos ópticos
 - 4: Equipamentos por métodos gráficos
 - 5: Equipamento de manutenção da vida
 - 6: Outros equipamentos

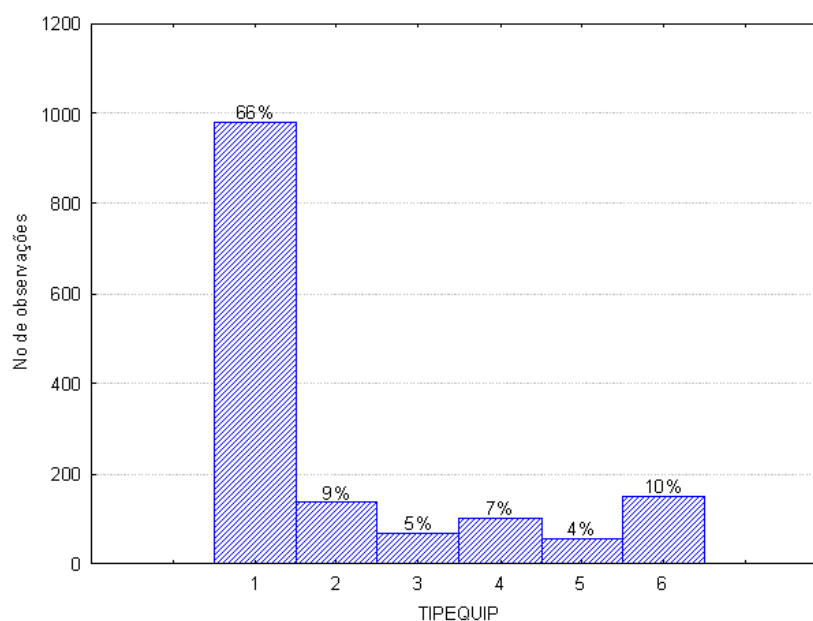


Figura 4.15: Tipo de equipamento no estado do Ceará.

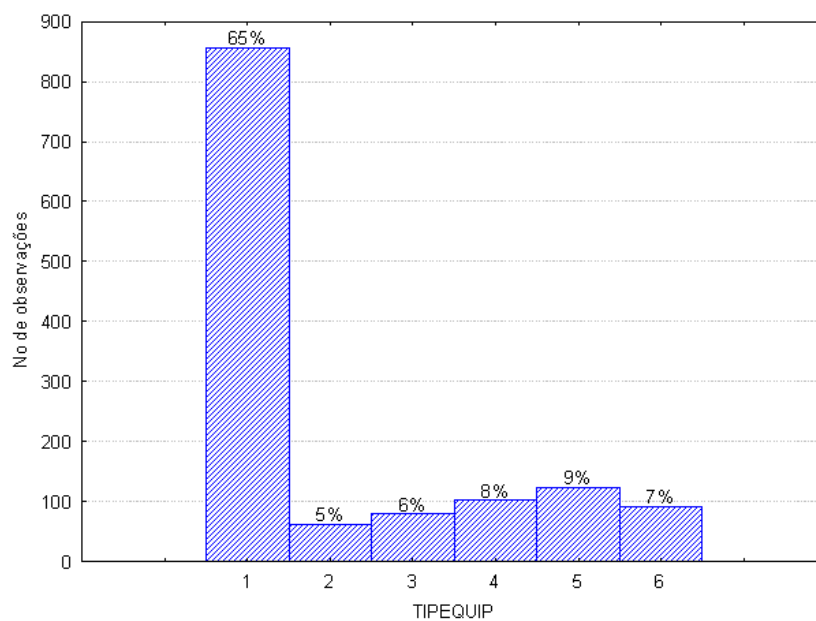


Figura 4.16: Tipo de equipamento no estado de Goiás.

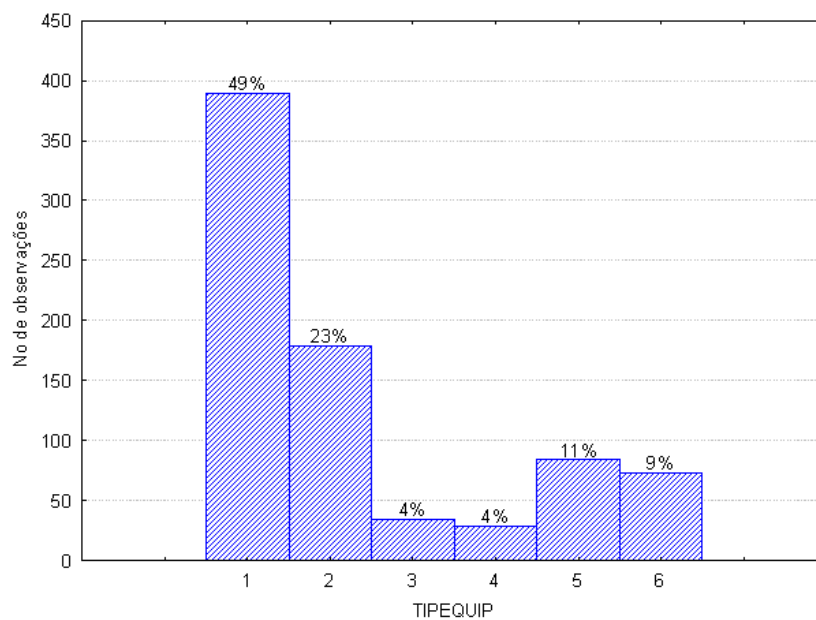


Figura 4.17: Tipo de equipamento no estado do Pará.

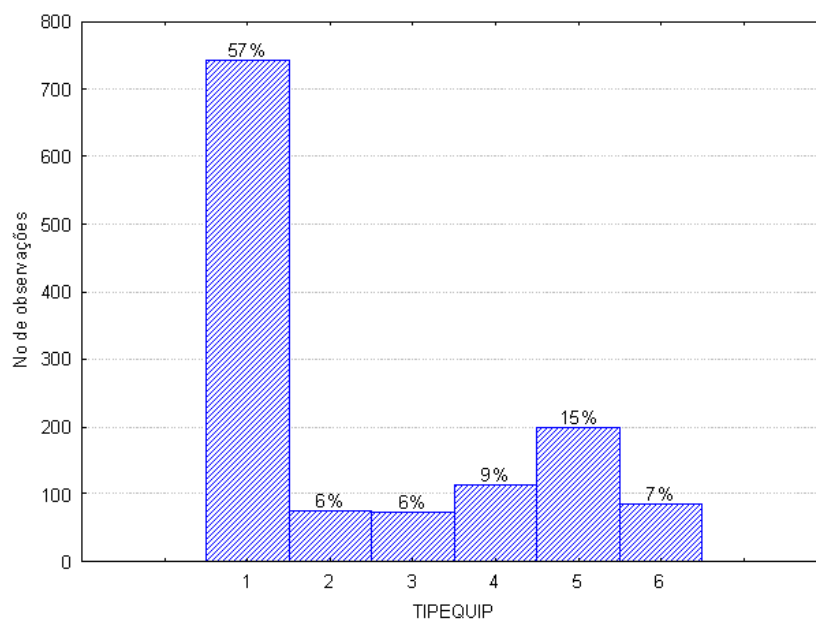


Figura 4.18: Tipo de equipamento no estado de Pernambuco.

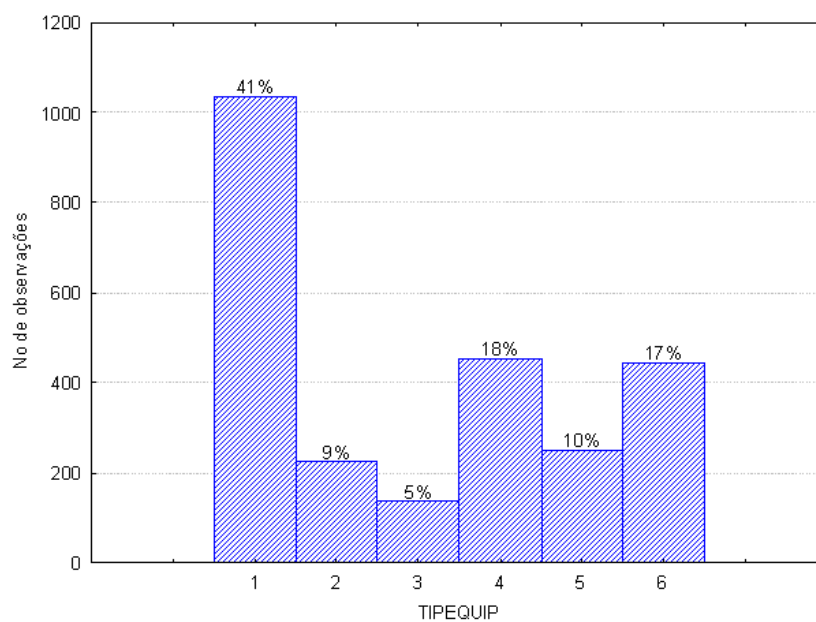


Figura 4.19: Tipo de equipamento no estado do Rio Grande do Sul.

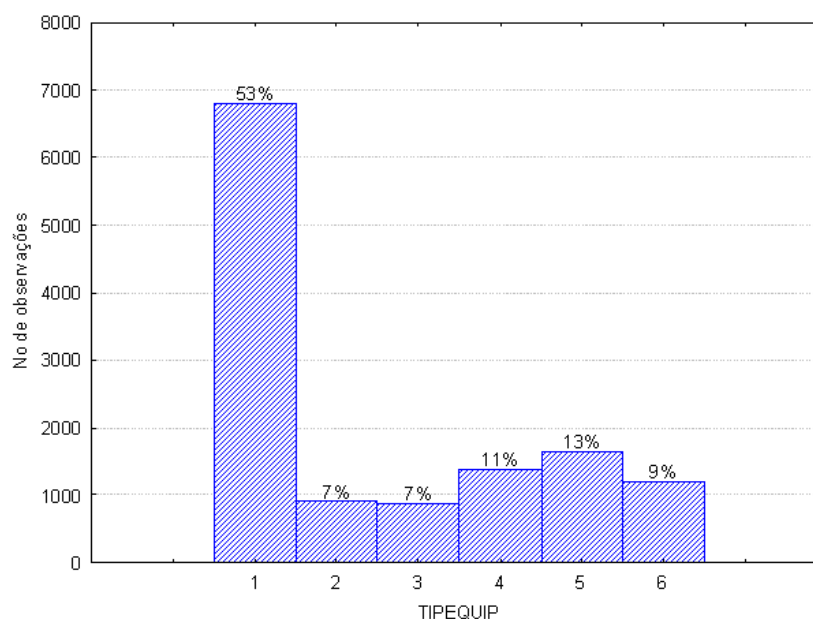


Figura 4.20: Tipo de equipamento no estado de São Paulo.

Em relação ao tipo de equipamentos, no estado de Ceará 66% dos estabelecimentos apresentam equipamentos do tipo 1 que correspondem aos equipamentos de diagnóstico por imagem, os equipamentos de infraestrutura tem um 9%, os equipamentos por métodos ópticos são da ordem do 5 %, e os equipamentos para a manutenção da vida tem 4%, já 10% restantes correspondem à categoria de outros equipamentos (Figura 4.15). No estado de Pará o 49% apresentam equipamentos do tipo 1 (Equipamento de diagnóstico por imagem), do tipo 2. Tem-se Equipamentos de infra-estrutura com 23%, do tipo 5 que correspondem aos equipamentos de manutenção da vida. Tem-se 11% e do tipo outros equipamentos. Tem-se 9%, com 45 tem-se os do tipo 4 e 5 que são Equipamentos por métodos gráficos e os equipamento de manutenção da vida (Figura 4.17). Em Pernambuco o 57% apresentam equipamentos do tipo 1 (Equipamento de diagnostico por imagem), 15% os equipamentos do tipo (aos equipamentos de manutenção da vida) 5, do tipo 4, 9% que corresponde aos equipamentos por métodos gráficos (Figura 4.18). No estado de Rio Grande do Sul 41% apresentam equipamentos do tipo 1 (Equipamento de diagnostico por imagem), 18 % os equipamentos do tipo 4 Equipamentos por métodos gráficos, 10% Equipamento de manutenção da vida (Figura 4.19)

4.3.2 Fatores Condicionantes

Como foi mencionado anteriormente na base de dados foram criadas outras variáveis que permitiram realizar algumas outras análises, nesta ocasião trabalhou-se com a quantidade total de casos da base de dados (711.053), sendo uma grande variedade de informações que podem-se extrair desses dados, mas na continuação só vão ser apresentados alguns dos resultados que mais sobressaem. Neste caso também se faz necessário consultar o **Anexo 1**, onde se encontram relacionadas as variáveis.

Considerou-se os seguintes fatores condicionantes:

- A atividade;
- O estado;
- A esfera administrativa.

Cada um destes fatores leva naturalmente a uma instância gerencial, a um gestor. A relação entre as variáveis resposta (indicadores) e os seus fatores condicionantes é também de interesse geral da comunidade, que terá mais subsídios para se posicionar frente aos seus representantes às autoridades e atores do setor de saúde.

4.3.3 Indicadores

Em relação ao sistema de saúde, na Tabela 4.5, pode-se observar alguns indicadores gerencias que foram criados de acordo a disponibilidade dos dados obtidos.

Tabela 4.6: Indicadores gerenciais no sistema de saúde.

INDICADORES	Entrada	Processamento	Saída
Qualidade		EQUIPCARO01	
Efetividade		EQUOTOTAL	
Eficácia		ESPONTANEA01	
Eficiência		CLIENTEQUIUSO	
Produtividade		EQUOTOTAL	

Onde:

- EQUOTOTAL — Equipamentos em uso sobre o total de equipamentos;

- EQUIPCARO01 — Equipamentos caros (uma dicotomia; o percentual de equipamentos caros é a variável resposta);
- EQDIAGIMAG01 — Equipamentos de diagnóstico por imagem (uma dicotomia; o percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem é a variável resposta);
- ESPONTANEA01 — Demanda espontânea (uma dicotomia; o percentual de demanda espontânea é a variável resposta);
- CLIENTEQTUSO — Clientela por equipamento em uso.

Os equipamentos de diagnóstico por imagem representa, os chamados equipamentos *high-tech*, além de estarem entre os mais caros.

Os análises dos dados em relação aos fatores condicionantes e aos indicadores criados podem ser vistos nos gráficos das Figuras de 4.21 a 4.22. Como a amostra e as subamostras são grandes ($n \gg 100$), os gráficos de Box & Whiskers representam bem os testes de hipóteses t (ou mesmo o da normal).

Os gráficos Box & Whisker (caixa e bigode) são muito úteis para caracterizar ou comparar diferentes conjuntos de dados, pondo em destaque as suas semelhanças e diferenças em termos de indicadores de localização e dispersão. Em geral consistem em uma caixa cujos extremos são o primeiro e terceiro quartis; uma linha no interior dessa caixa que indica a mediana; duas linhas (perpendiculares às anteriores) ligando o centro das linhas dos quartis aos valores extremos observados (os “bigodes” da figura). Também podem servir para indicar a presença de eventuais *outliers*. Estes são definidos como os valores que distam da linha dos quartis entre 1.5 a 3 vezes a amplitude interquartis (outlier moderado) e mais de 3 vezes a amplitude interquartis (*outlier* severo). Nestes casos esses valores aparecem isolados no gráfico e os “extremos” da caixa-de-bigodes recuam para os valores mais alto e mais baixo das observações que não são consideradas *outliers*.

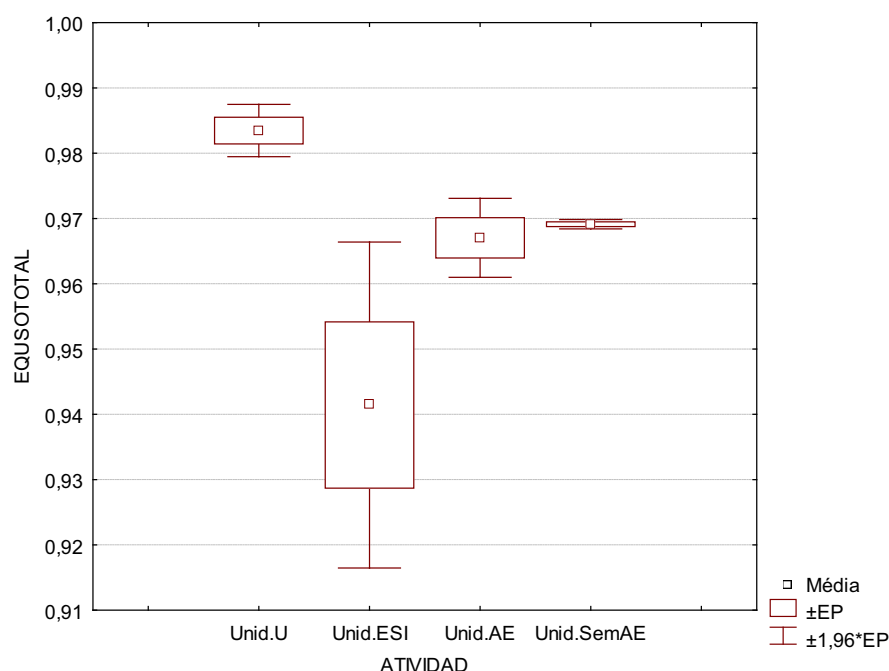


Figura 4.21: Influência do envolvimento em atividade de ensino nos equipamentos em uso.

Figura 4.21: Verifica-se que a Unidade Universitária (Unid.U) e a Unidade Sem Atividade de Ensino (Unid.SemAE) têm um percentual de equipamentos em uso com relação ao total de equipamentos (a disponibilidade) de cerca de 97%, contra os cerca de 94% das unidades escola superior isolada (Unid.ESI). Isto se deve, possivelmente, ao fato de as Unidades Universitárias serem tipicamente hospitais de referência, de alta ou média complexidade, onde estão os profissionais mais qualificados e os equipamentos mais caros; nas unidades sem atividade de ensino, que geralmente são as privadas, o cenário é parecido. Note-se que não se está analisando a atividade de ensino *per se*, e sim o fato de uma unidade de saúde envolvida em atividade de ensino a torna *sui generis* em termos da própria atividade médica e da gestão.

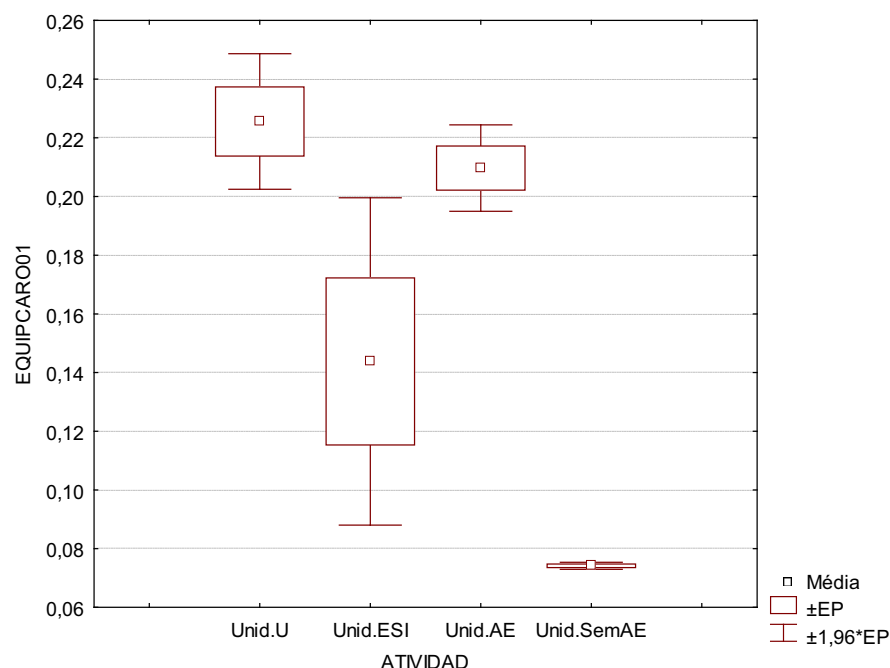


Figura 4.22: Influência da atividade de ensino nos equipamentos caros.

Figura 4.22: Note-se que as unidades sem atividades de ensino têm o menor percentual de equipamentos caros (da ordem de 7 vezes menos do que as unidades universitárias). Os alunos do curso médico e de enfermagem são muito mais treinados, então, em procedimentos médicos que utilizam a chamada *high-tech*. Seria isto uma manifestação do “hospitalocentrismo”? (vide Projeto Vesalius, no Anexo 2). A formação do profissional de saúde estaria então orientada para que ele possa atuar junto ao grande capital? Não seria isso uma inadequação? Talvez se pudesse eliminar muitas das filas nos grandes hospitais públicos se os médicos e profissionais de saúde em geral tivessem um bom treinamento nessas unidades que operam com uma tecnologia bem menos custosa?

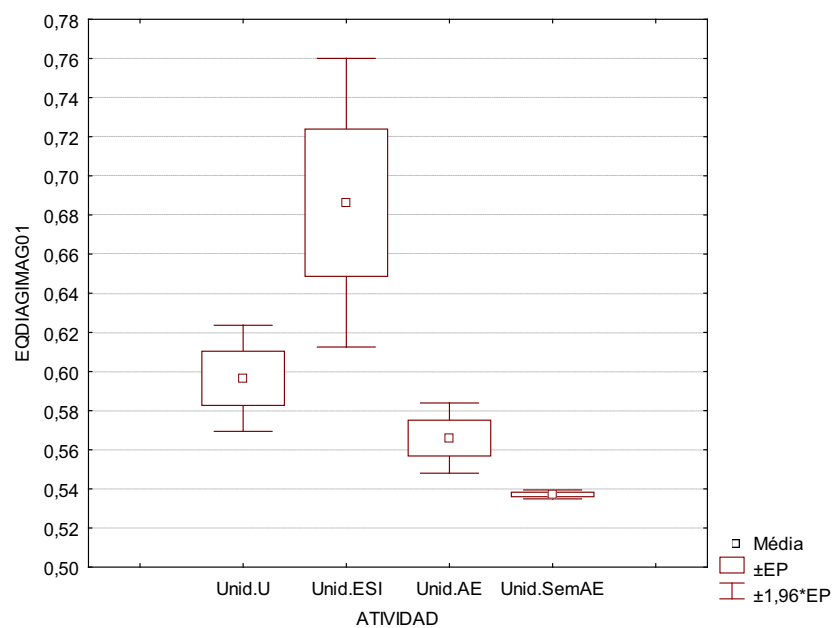


Figura 4.23: Influência da atividade de ensino nos equipamentos de diagnóstico por imagem.

Figura 4.23: As unidades sem atividade de ensino tendem a usar uma tecnologia mais simples, enquanto que as de ensino isoladas possuem o maior percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem. Tem-se quatro conglomerados.

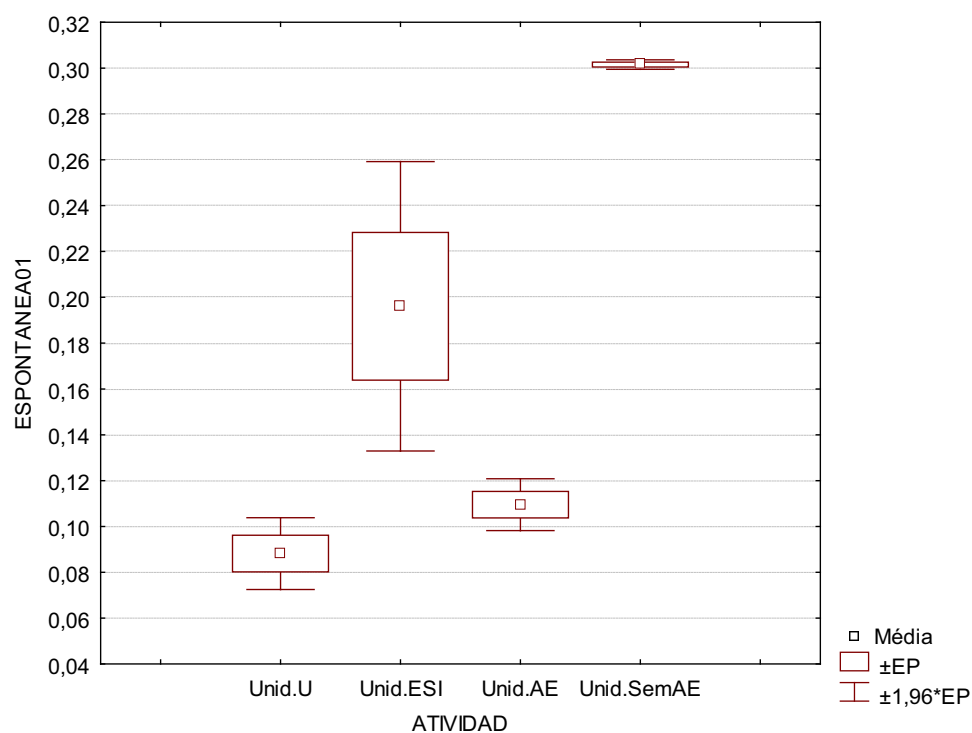


Figura 4.24: Influência da atividade de ensino no atendimento por demanda espontânea.

Figura 4.24: O percentual de demanda espontânea nas unidades sem atividades de ensino é bem maior do que nas outras. Os estudantes de medicina e de outras áreas de saúde (enfermagem, educação física, fisioterapia, etc.) perdem a oportunidade de aprender com um maior e mais diversificado número de casos. Ademais, se houvesse atividade de ensino, os pacientes, implicitamente, seriam melhor atendidos.

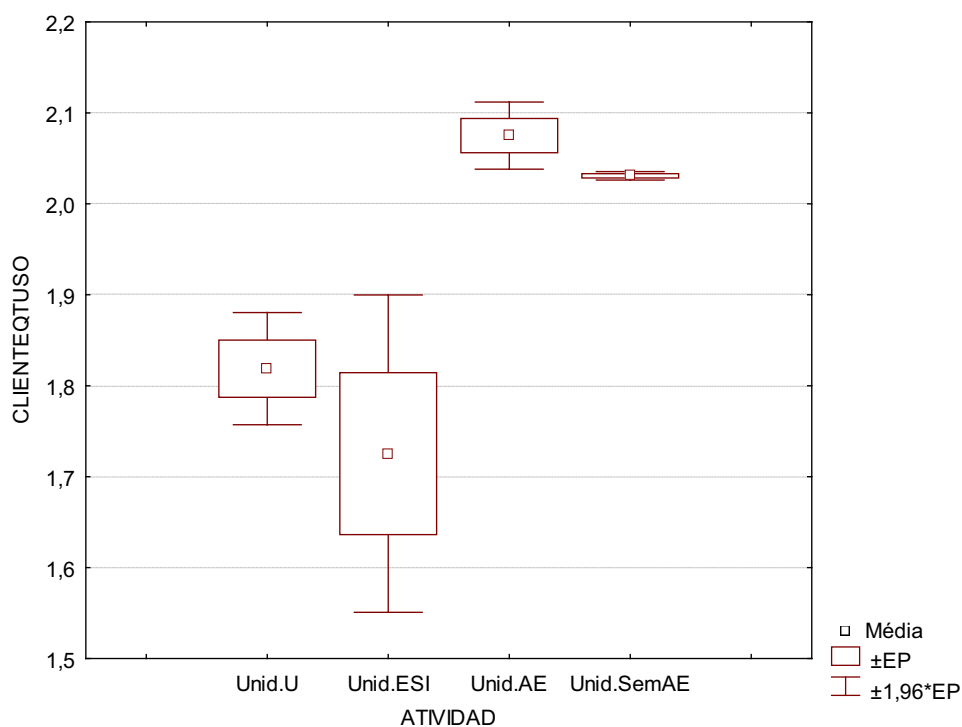


Figura 4.25: Influência da atividade de ensino no fluxo de clientela por equipamento em uso.

Figura 4.25: O resultado evidencia que as universidades e escolas superiores isoladas têm uma eficiência substancialmente menor (da ordem de 17% menor) do que as demais, no uso dos equipamentos médico-hospitalares. Uma possível explicação para isto é que muitos profissionais de saúde, principalmente os médicos, atuam essencialmente no período da manhã nos hospitais universitários, e à tarde e à noite atuam em instituições privadas de saúde e em consultórios particulares. Esta é, por exemplo, a situação no Hospital das Clínicas da UFPE.

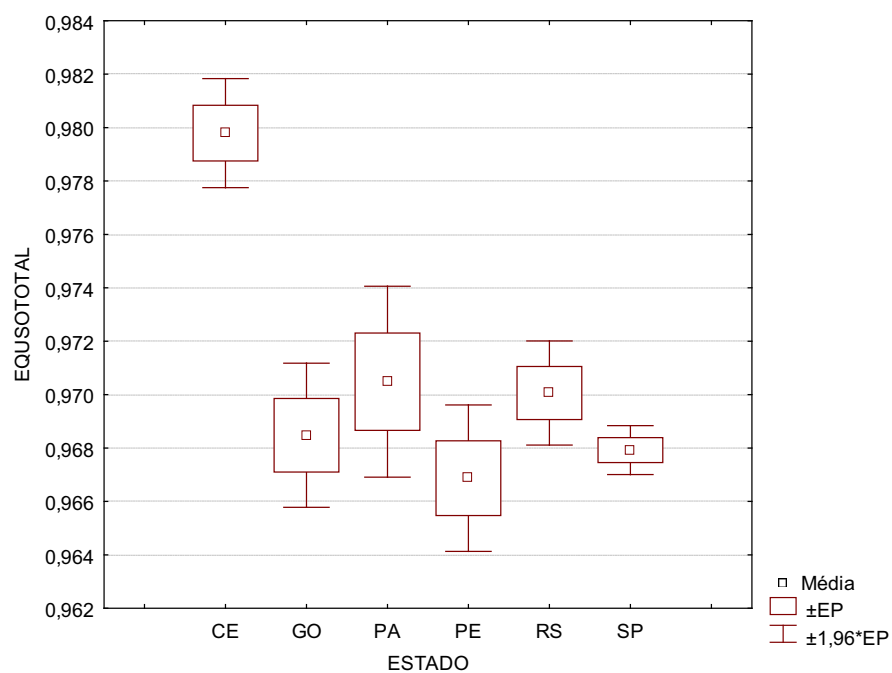


Figura 4.26: Influência dos estados nos equipamentos em uso.

Figura 4.26: Embora em termos absolutos a diferença não seja grande, mas destaca-se o CE em termos de disponibilidade. Haveria ociosidade? Há que se observar o indicador clientela por equipamento em uso.

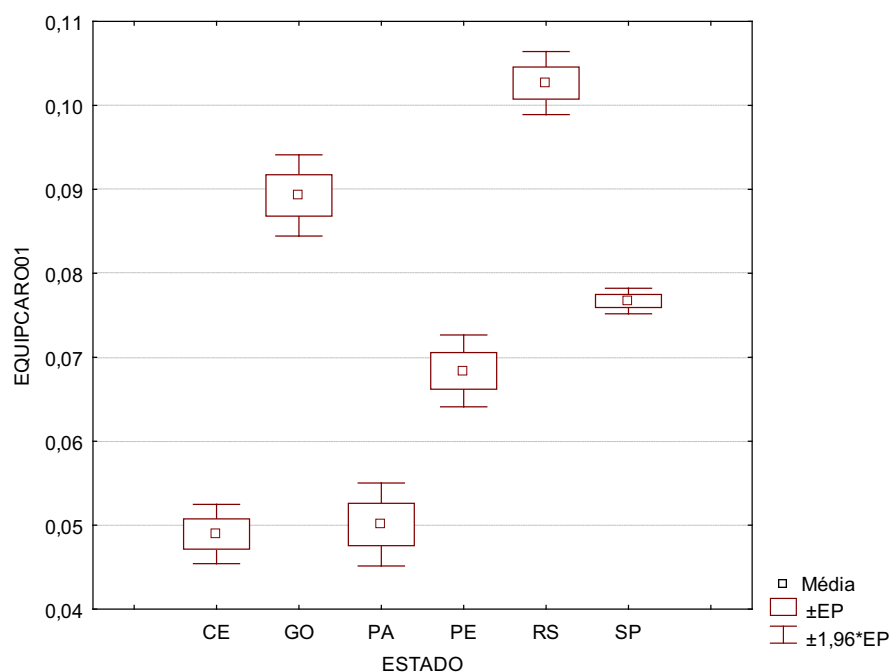


Figura 4.27: Influência dos estados nos equipamentos caros.

Figura 4.27: Nota-se claramente a influência do estado no percentual de equipamentos caros. São cinco conglomerados. O centro oeste, o sul e o sudeste têm um percentual maior do que os do norte e nordeste. Destaca-se nitidamente o estado do Rio Grande do Sul. Pernambuco está numa classe própria e mesmo estando abaixo de Goiás, Rio Grande do Sul e São Paulo, é considerado o segundo pólo de saúde do Brasil.

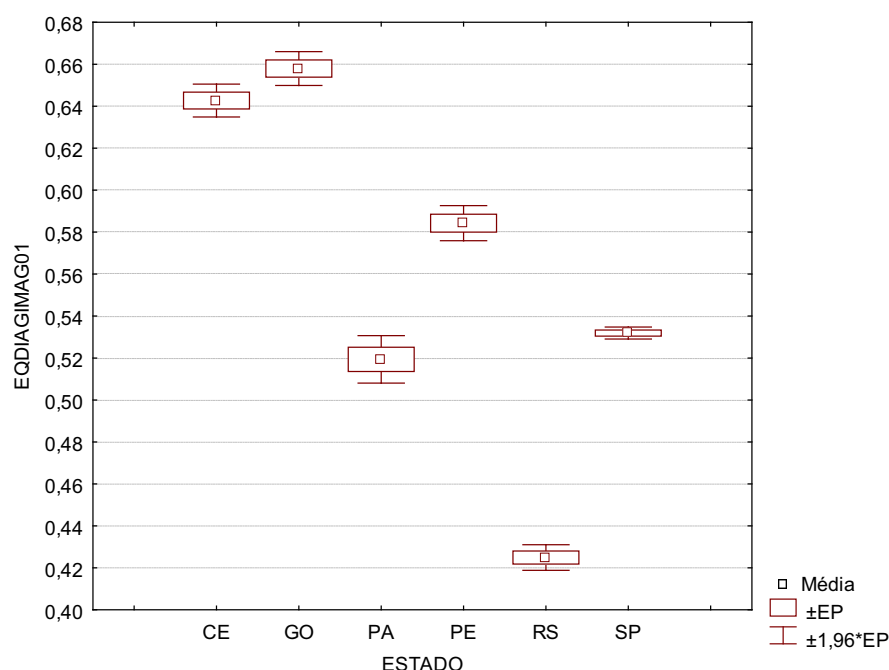


Figura 4.28: Influência dos estados nos equipamentos de diagnóstico por imagem.

Figura 4.28: O RS é o estado que apresentou o menor percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem, e CE e GO os estados com maiores percentuais. No caso do CE poder-se-ia pensar numa inadequação, haja vista o estágio de desenvolvimento sócioeconômico do estado, em contraponto com o RS, cuja população tem um nível muito melhor de bem-estar.

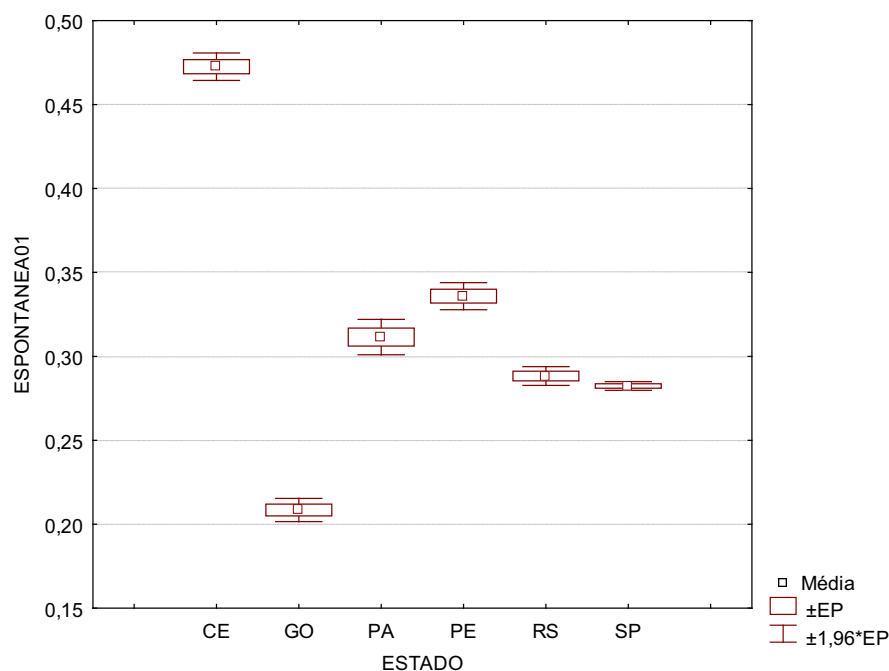


Figura 4.29: Influência dos estados no fluxo de clientela com atendimento de demanda espontânea.

Figura 4.29: Os resultados desvendam a existência de três conglomerados, destacando-se o CE como o de mais alto percentual de demanda espontânea (47%). O estado de menor demanda espontânea é o de GO (21%), estando os restantes (PA, PE, RS, SP) num nível intermediário (cerca de 30%). As razões para a existência desses conglomerados não são visíveis.

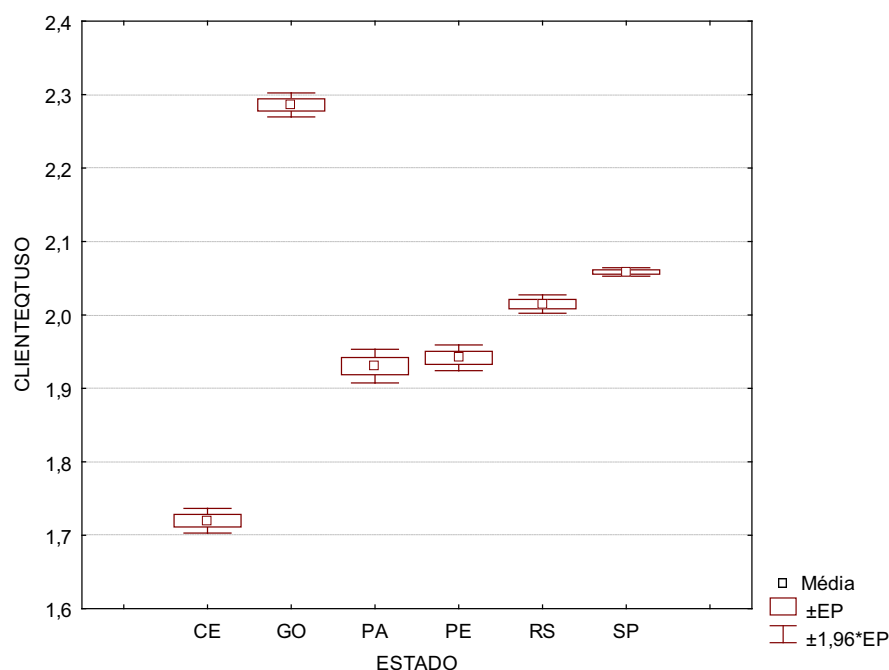


Figura 4.30: Influência dos estados no fluxo de clientela por equipamento em uso.

Figura 4.30: Emergem três conglomerados quanto ao indicador de eficiência no uso dos equipamentos médico-hospitalares. Destaca-se o estado de GO com um valor de 2,3 pacientes por equipamento em uso. O de menor valor é o estado do CE, com cerca de 1,7 pacientes por equipamento em uso. Os demais estados (PA, PE, RS, SP) situam-se ao redor de 2,0 pacientes por equipamento em uso. No caso do CE, a ociosidade dos equipamentos é bem maior. Talvez haja um excesso de equipamentos de diagnóstico por imagem no CE. A alta demanda espontânea neste estado provavelmente não passa por esses equipamentos de diagnóstico por imagem.

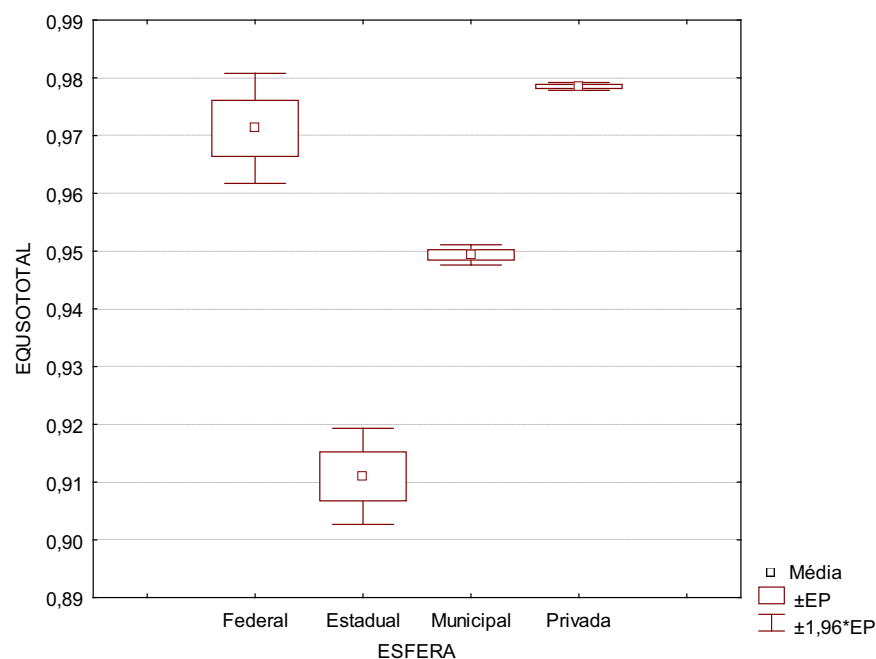


Figura 4.31: Influência da esfera administrativa nos equipamentos em uso.

Figura 4.31: Os resultados evidenciam a existência de três conglomerados. As instituições federais e as privadas têm entre 97% e 98% de disponibilidade quanto aos equipamentos médicos hospitalares. As instituições municipais situam-se em cerca de 95% e as estaduais em 91% de disponibilidade. Essas baixas disponibilidades (menores ou iguais a 95%) representam um custo de oportunidade muito alto para a comunidade.

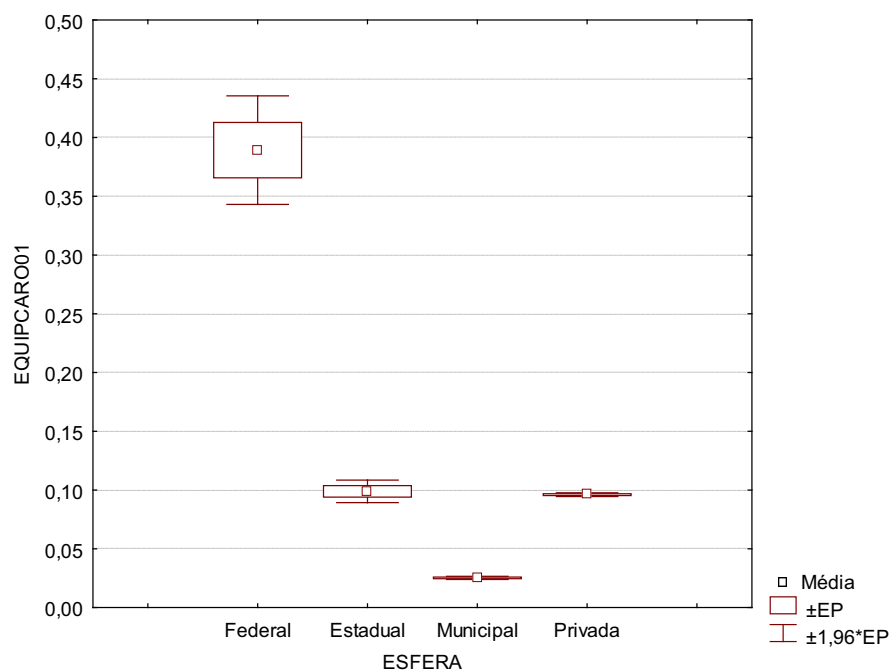


Figura 4.32: Influência da esfera administrativa nos equipamentos caros.

Figura 4.32: As instituições federais têm um percentual bem maior (cerca de 4 vezes maior) de equipamentos caros do que as demais. Isto deve-se, com toda a probabilidade, aos hospitais universitários, que são tipicamente hospitais de referência e de média e alta complexidade.

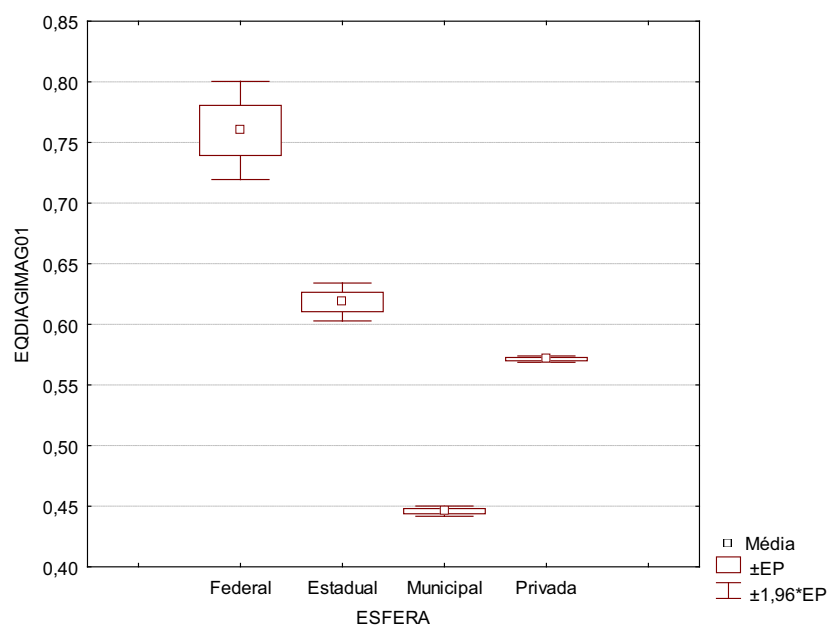


Figura 4.33: Influência da esfera administrativa nos equipamentos de diagnóstico por imagem.

Figura 4.33: O maior percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem é o das instituições federais (cerca de 76%). É compreensível que as municipais tenham o menor percentual (44%). As estaduais têm um percentual de 62% e as privadas 57%. As diferenças entre as diversas esferas são substanciais e estatisticamente significativas.

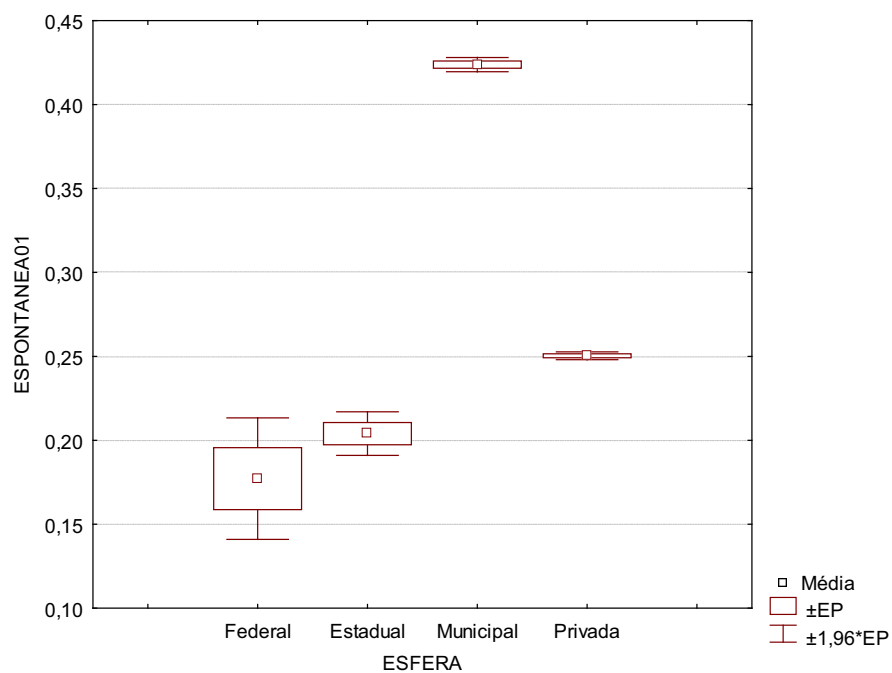


Figura 4.34: Influência da esfera administrativa no fluxo de clientela com atendimento de demanda espontânea.

Figura 4.34: Os resultados corroboram a vocação das instituições municipais de saúde; elas têm o maior percentual de demanda espontânea (42%). Nas demais esferas este percentual é menor ou igual a 25%.

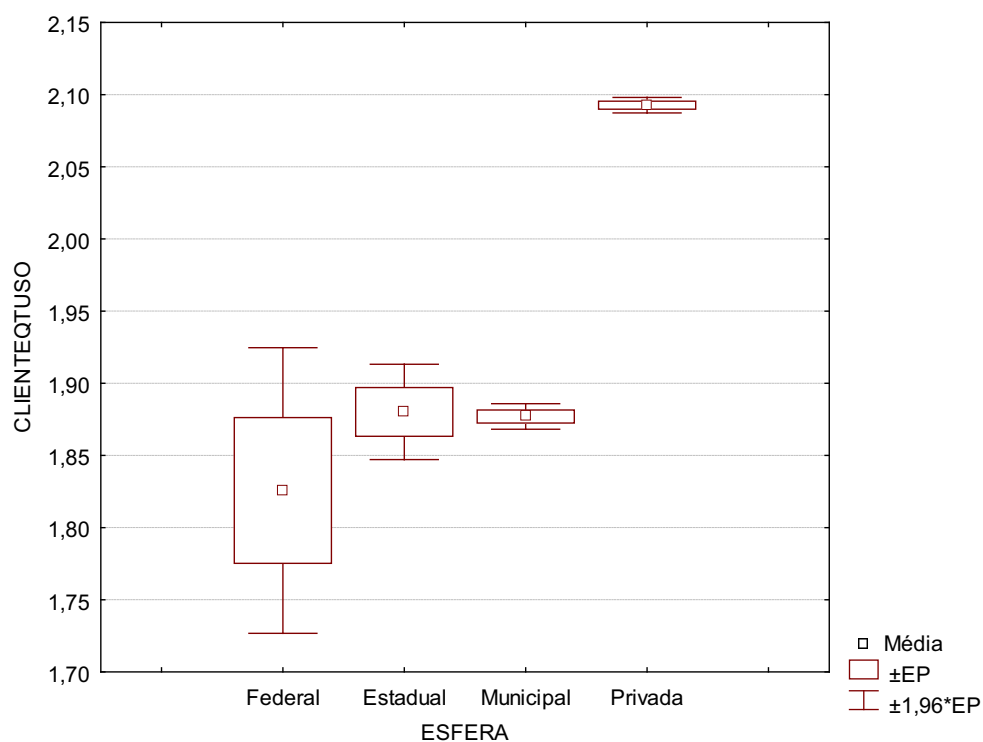


Figura 4.35: Influência da esfera administrativa no fluxo de clientela por equipamento em uso.

Figura 4.35: Evidencia-se a ociosidade dos equipamentos nas instituições federais; estas têm a menor eficiência dentre todas as esferas. As instituições privadas têm a maior eficiência no uso dos equipamentos médicos hospitalares. De uma maneira geral, no entanto, o Brasil é ineficiente, neste setor, como já observado em outros estudos (Assunção, 2006).

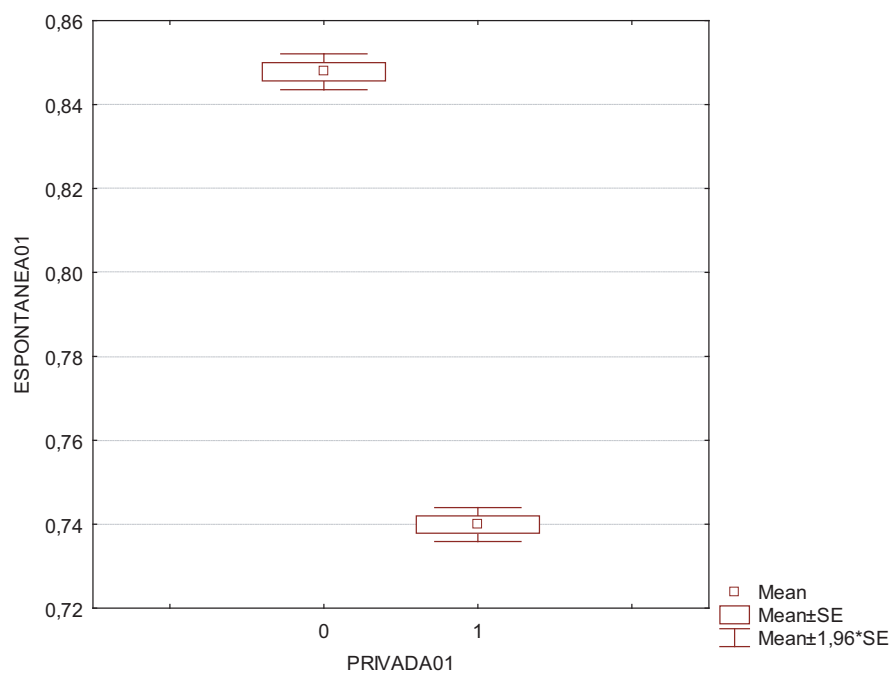


Figura 4.36: Demanda espontânea-Esfera Privada.

Figura 4.36: As instituições privadas de saúde têm um percentual de demanda espontânea substancialmente menor do que as demais. Isto significa, provavelmente, que elas estão atendendo muito poucos pacientes do SUS.

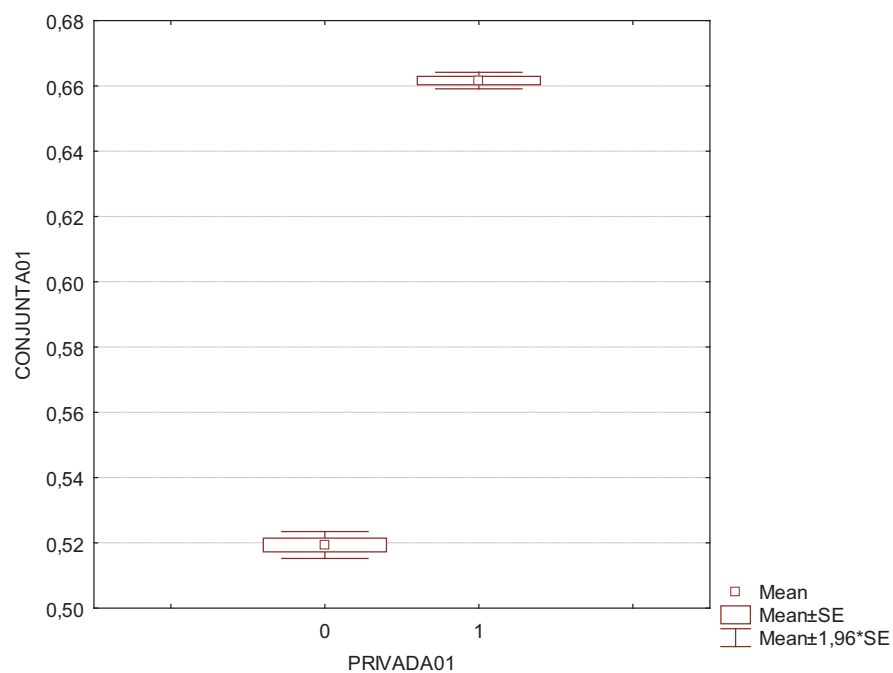


Figura 4.37: Demanda Espontânea e referenciada-Esfera Privada.

Figura 4.37: O resultado apresentado graficamente indica que o setor privado tem uma clientela muito maior, de uma maneira geral, do que os demais. Isto configuraria uma distorção e uma baixa eficácia do SUS.

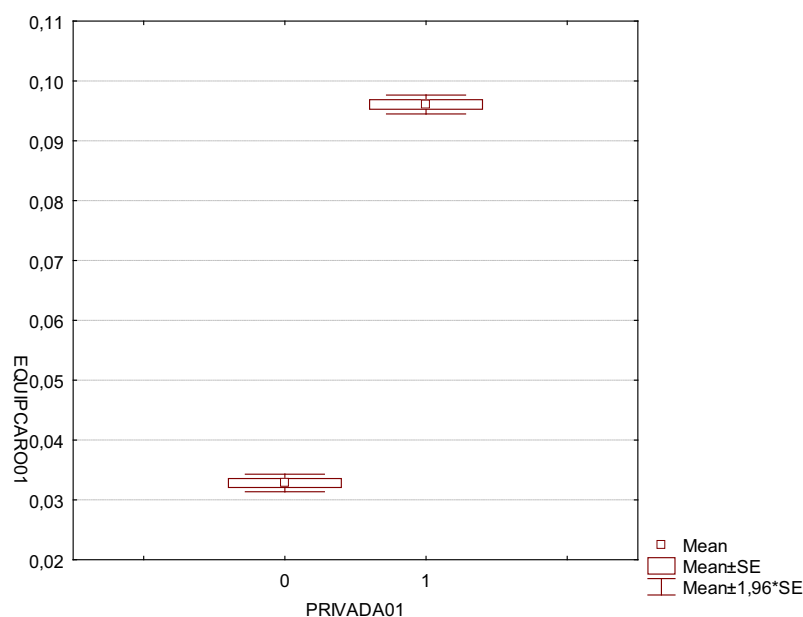


Figura 4.38: Equipamento Caro-Esfera Privada.

Figura 4.38: No agregado, as instituições privadas têm um percentual de equipamentos caros de cerca de três vezes maior do que as demais. Quando se desagrega as demais, verifica-se (outro gráfico), que as instituições federais têm um percentual bem maior de equipamentos caros do que as privadas. São tipicamente os hospitais universitários.

4.4 Comentários Adicionais

Os resultados mostram algumas inadequações quanto à alocação de equipamentos médico-hospitalares no universo do sistema de saúde brasileiro. De uma maneira geral há um certo desperdício. Além dos fatores estudados aqui, existem fatores mais agregados que parecem influenciar na questão da saúde (Albuquerque, 2006). O objetivo aqui foi o de estudar os fatores condicionantes de alguns indicadores do uso da tecnologia de saúde no Brasil. Seria interessante uma comparação internacional, entre países.

É importante também que se colete dados a respeito da qualidade do atendimento e do resultado final desses atendimentos, para que se tenha uma avaliação mais clara do uso da tecnologia no bem estar da população brasileira.

5 CONCLUSÕES, COMENTÁRIOS E SUGESTÕES

5.1 O Sistema de Saúde no Brasil

Neste capítulo foi feito um breve resumo o qual permitiu que se entendesse o funcionamento do sistema de saúde no Brasil, suas características e os agentes envolvidos, podendo-se concluir que a questão da saúde é muito mais complexa e difícil do que parece ser; o número de agentes envolvidos no sistema de saúde e seus diferentes conflitos de interesse terminam afetando os usuários do sistema; conflito atual apresentado entre os médicos e as operadoras de planos de saúde, quando os médicos não estão recebendo um pagamento justo pelas consultas e procedimentos médicos, é um fator que termina prejudicando à qualidade do serviço, diminuindo o interesse dos profissionais de saúde pela pesquisa e pelo avanço na prática médica. Além do conflito existente para que os planos de saúde realizem exames de alto custo, sendo que em muitos casos os profissionais de saúde precisam deles para os diferentes diagnósticos. Tudo isto faz com que a relação médico paciente termine sendo afetada de forma negativa. Outro fator importante que se deve ter em conta é com relação ao governo; ele deve investir mais para que a população carente e de maior risco possa contar com um serviço de saúde público de melhor qualidade.

5.2 A Tecnologia na Saúde

No terceiro capítulo foram abordados os conceitos de administração e gestão da produção de modo a se fazer uma relação com o sistema de saúde. Foram explorados os conceitos da programação linear e foi apresentando um modelo de alocação no sistema de saúde para descrever o comportamento na escolha de uma tecnologia. Foram também explorados algumas informações em relação à indústria de equipamentos médico-hospitalares no Brasil,

e observou-se uma certa perda de competitividade da indústria brasileira no complexo da saúde, o que pode estar associado principalmente à distância tecnológica frente aos países que adotam estratégias mais dinâmicas de inovação, o que ocasiona para o Brasil uma forte dependência de importações; no Brasil são poucos os desenvolvimentos de novas tecnologias na área da saúde, devido ao fator custo, pois a maioria das pesquisas, requerem altos investimentos para recursos que vão desde a investigação até à comercialização do produto e desafortunadamente no Brasil, não tem o apoio econômico necessário por parte das entidades governamentais para levar com sucesso este processo. Mas é evidente que a indústria de equipamentos médicos é fundamental para o setor da saúde, já que seus produtos são responsáveis pelos avanços na descoberta de certas doenças num espaço de tempo breve, assim que deve se tentar entrar em uma análise com relação aos altos custos tanto de aquisição como na utilização, pois hoje em dia, muitos exames com as modernas tecnologias em saúde, mesmo quando algumas delas já estão mais difundidas, seu custo ainda é bastante alto, como é o caso por exemplo da ressonância magnética nuclear.

5.3 Análises de Dados

Um comentário geral em relação aos resultados obtidos das análises de dados deste capítulo, destaca-se a magnitude das desigualdades nos diferentes estados, onde a escassez dos recursos ou a má administração deles, impõem que as prioridades para a gestão pública sejam embasadas em conhecimento sobre a natureza das desigualdades sociais em saúde e sobre o impacto social de políticas, programas, projetos e ações públicas sobre a saúde e seus determinantes.

As informações da taxa de natalidade, taxa de mortalidade, a idade média da população, o IDH, são dados que permitiram ter um grande retrato do estado de saúde da população brasileira. Neste capítulo foram apresentados também dados para seis estados do Brasil (Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco e Rio Grande do Sul e São Paulo), os quais permitiram ter uma visão da qualidade de vida e do sistema de saúde em cada um deles.

É importante também destacar que os dados do DATASUS com as informações do sistema de saúde disponíveis na *Internet* podem contribuir para a melhoria do sistema público de saúde na medida em que possibilitam que os dados sejam tabelados e anali-

sados de forma a enfocar uma determinada área da saúde. Eles podem servir como base para futuros estudos em diferentes áreas. Além disso, os resultados obtidos permitiram corroborar a influência do sistema privado na saúde do Brasil, sendo este de novo o fator a se ter em conta com relação à população mais carente que não pode ter acesso a este tipo de serviço, com o que é de ressaltar a importância que o governo deve dar a este grande problema.

5.4 Conclusões

Coleciona-se aqui alguns resultados obtidos na dissertação. Os estados escolhidos para o estudo representam todas as regiões do Brasil, nos seus estados mais desenvolvidos.

1. O tipo de atividade influencia claramente nos valores dos indicadores ligados à questão da tecnologia na saúde.
 - (a) Verifica-se que a Unidade Universitária (Unid.U) e a Unidade sem Atividade de Ensino (Unid.SemAE) têm um percentual de equipamentos em uso com relação ao total de equipamentos (a disponibilidade) de cerca de 97%, contra os cerca de 94% das unidades auxiliar de ensino (Unid.ESI). Isto se deve, possivelmente, ao fato de as Unidades Universitárias serem tipicamente hospitais de referência, de alta ou média complexidade, onde estão os profissionais mais qualificados e os equipamentos mais caros. Nas unidades unidades auxiliar de ensino, que geralmente são as privadas, o cenário é parecido.
 - (b) Note-se que as unidades sem atividades de ensino têm o menor percentual de equipamentos caros (da ordem de 7 vezes menos do que as unidades universitárias). Os alunos do curso médico e de enfermagem são muito mais treinados, então, em procedimentos médicos que utilizam a chamada *high-tech*. Seria isto uma manifestação do “hospitalocentrismo”? (vide Projeto Vesalius, no Anexo 2). A formação do profissional de saúde estaria então orientada para que ele possa atuar junto ao grande capital? Não seria isso uma inadequação? Talvez se pudesse eliminar muitas das filas nos grandes hospitais públicos se os mé-

dicos e profissionais de saúde em geral tivessem um bom treinamento nessas unidades que operam com uma tecnologia bem menos custosa?

- (c) As unidades sem atividade de ensino tendem a usar uma tecnologia mais simples, enquanto que as de ensino isoladas possuem o maior percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem. Tem-se quatro conglomerados.
- (d) O percentual de demanda espontânea nas unidades sem atividades de ensino é bem maior do que nas outras. Os estudantes de medicina e de outras áreas de saúde (enfermagem, educação física, fisioterapia, etc.) perdem a oportunidade de aprender com um maior e mais diversificado número de casos. Ademais, se houvesse atividade de ensino, os paciente, implicitamente, seriam melhor atendidos.
- (e) O resultado evidencia que as universidades e escolas superiores isoladas têm uma eficiência substancialmente menor (da ordem de 17% menor) do que as demais, no uso dos equipamentos médico-hospitalares. Uma possível explicação para isto é que muitos profissionais de saúde, principalmente os médicos, atuam essencialmente no período da manhã nos hospitais universitários. A tarde e a noite atuam em instituições privadas de saúde e em consultórios particulares. Esta é, por exemplo, a situação no Hospital das Clínicas da UFPE.

2. Existe algo específico em cada estado que influencia nitidamente em vários indicadores do sistema de saúde, no que diz respeito à tecnologia.

- (a) Embora em termos absolutos a diferença não seja grande, mas destaca-se o CE em termos de disponibilidade. Haveria ociosidade? Há que se observar o indicador clientela por equipamento em uso.
- (b) Nota-se claramente a influência do estado no percentual de equipamentos caros. São cinco conglomerados. O centro oeste, o sul e o sudeste têm um percentual maior do que os do norte e nordeste. Destaca-se nitidamente o estado do Rio Grande do Sul. Pernambuco está numa classe própria e, mesmo estando abaixo de Goiás, Rio Grande do Sul e São Paulo, é considerado o segundo pólo de saúde do Brasil.

- (c) O RS é o estado que apresentou o menor percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem, e CE e GO os estados com maiores percentuais. No caso do CE poder-se-ia pensar numa inadequação, haja vista o estágio de desenvolvimento sócioeconômico do estado, em contraponto com o RS, cuja população tem um nível muito melhor de bem-estar.
 - (d) Os resultados desvendam a existência de três conglomerados, destacando-se o CE como o de mais alto percentual de demanda espontânea (47%). O estado de menor demanda espontânea é o de GO (21%), estando os restantes (PA, PE, RS, SP) num nível intermediário (cerca de 30%). As razões para a existência desses conglomerados não são visíveis.
 - (e) Emergem três conglomerados quanto ao indicador de eficiência no uso dos equipamentos médico-hospitalares. Destaca-se o estado de GO com um valor de 2,3 pacientes por equipamento em uso. O de menor valor é o estado do CE, com cerca de 1,7 pacientes por equipamento em uso. Os demais estados (PA, PE, RS, SP) situam-se ao redor de 2,0 pacientes por equipamento em uso. No caso do CE, a ociosidade dos equipamentos é bem maior. Talvez haja um excesso de equipamentos de diagnóstico por imagem no CE. A alta demanda espontânea neste estado provavelmente não passa por esses equipamentos de diagnóstico por imagem.
3. A esfera administrativa tem uma influência decisiva nos indicadores relativos à tecnologia na saúde.
- (a) Os resultados evidenciam a existência de três conglomerados. As instituições federais e as privadas têm entre 97% e 98% de disponibilidade quanto aos equipamentos médicos hospitalares. As instituições municipais situam-se em cerca de 95% e as estaduais em 91% de disponibilidade. Essas baixas disponibilidades (menores ou iguais a 95%) representam um custo de oportunidade muito alto para a comunidade.
 - (b) As instituições federais têm um percentual bem maior (cerca de 4 vezes maior) de equipamentos caros do que as demais. Isto deve-se, com toda a probabili-

dade, aos hospitais universitários, que são tipicamente hospitais de referência e de média e alta complexidade.

- (c) O maior percentual de equipamentos de diagnóstico por imagem é o das instituições federais (cerca de 76%). É compreensível que as municipais tenham o menor percentual (44%). As estaduais têm um percentual de 62% e as privadas 57%. As diferenças entre as diversas esferas são substanciais e estatisticamente significativas.
- (d) Os resultados corroboram a vocação das instituições municipais de saúde; elas têm o maior percentual de demanda espontânea (42%). Nas demais esferas este percentual é menor ou igual a 25%.
- (e) Evidencia-se a ociosidade dos equipamentos nas instituições federais; estas têm a menor eficiência dentre todas as esferas. As instituições privadas têm a maior eficiência no uso dos equipamentos médicos hospitalares. De uma maneira geral, no entanto, o Brasil é ineficiente, neste setor, como já observado em outros estudos (Assunção, 2006).

Há que se aprofundar o estudo, não apenas explorando mais a base de dados que foi construída nesta dissertação, mas também elaborando e implementando pesquisas de campo para se dissertação mais os problemas específicos. Isto vai requerer financiamento.

Não existem dados disponíveis sobre o uso da tecnologia da cintilografia nuclear (medicina nuclear), que, além da tecnologia propriamente dita, tem ainda o problema complexo de logística, haja vista a dificuldade de produção de rádio-fármacos (poucos centros) e o tempo de vida útil destes (no caso do PET — *Positron Emission Tomography* — este tempo é de cerca de duas horas). Como a legislação é burocrática e a tecnologia avança rápido, tem-se então um problema adicional. (Van Tinteren *et al.* , 2002), (Gambhir *et al.* , 2001)

5.5 Recomendações para trabalhos futuros

Entre as recomendações para futuros estudos pode-se sugerir:

1. Com a base de dados que foi feita no desenvolvimento deste trabalho fica aberta a possibilidade de desenvolver um trabalho de pós-graduação com um melhor aprofundamento nos análises desses dados com relação aos estabelecimentos de saúde dos estados de Ceará, Goiás, Pará, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo.
2. Realizar um trabalho no qual se faça uso da teoria da decisão como ferramenta de apoio às decisões no setor da saúde, tendo em conta que o problema de como tomar decisões em situações de incerteza aparece com grande frequência em muitos contextos, inclusive no sistema de saúde pública.
3. Aprofundar o conhecimento na área da economia da saúde, e elaborar um modelo econômico adequado para a avaliação do ciclo de vida de tecnologias em saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, CLAUDIO JOSÉ MONTENEGRO DE. *Contribuição ao estudo do relacionamento entre os principais atores intervenientes no setor de saúde*. 2006, 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Recife, 2006.
- ASADI-LARI, MOHSEN; GRAY, DAVID. Health needs assessment tools: progress and potential. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, v. 21, n. 3, p. 288–297, 2005.
- ASSUNÇÃO, RAFAEL DA SILVA. *Fatores condicionantes da qualidade do sistema de saúde na visão dos médicos e da população do Recife*. 2006, 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Recife, 2006.
- ASSUNÇÃO, RAFAEL SILVA. *O Recifense e sua percepção sobre os serviços de saúde*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2004. In: CAMPELLO DE SOUZA, FERNANDO MENEZES. (Org.). *Tópicos de Engenharia de Sistemas*, v.1, p. 83–90.
- BENZAQUEN, ABRAHAM SICSÚ; TEXEIRA DE ALMEIDA, ADIEL; SOUSA DE RAMOS, FRANCISCO. *Gestão da informação na competitividade das organizações*. 2. ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2002.
- BOK, SISSELA. Rethinking the WHO Definition of Health. *Harvard Center for Population and Development Studies*, v. 14, n. 7, 2004.
- BRAGA, JOSE CARLOS DE SOUZA; PAULA, SERGIO GOES. *Saúde e previdência : estudos de política social*. 2. ed. São Paulo: HUCITEC, 1986.

BRASIL. *Constituição Federal 1988*. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL, MELHORA IDH, MAS CAI NO RANKING. BOLETIM DIÁRIO DO PNUD, Brasília, 09 de Nov. de 2006. Disponível em: <www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2388&lay=pde#>. Acesso em: 10 de novembro de 2006.

BRASIL, REDUZ DESIGUALDADE E SOBE NO RANKING. BOLETIM DIÁRIO DO PNUD, Brasília, 09 de Nov. de 2006. Disponível em: <www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=2388&lay=pde#>. Acesso em: 10 de novembro de 2006.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA EXECUTIVA. SECRETARIA DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INSUMOS ESTRATÉGICOS. *Glossário temático: economia da saúde*. Brasília, 2005.

CAMINHA, J.; CASARIN, A.; BUENO, I. Indicadores de saúde. *Revista ATM* 74, 25–29, 1974.

CAMPELLO DE SOUZA, FERNANDO MENEZES. *Decisões Racionais em Situações de Incerteza*. Recife, 2007.

CAMPINO, ANTONIO CARLOS COELHO. Alternatives for the financing of health care in Latin America and the Caribbean. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, n. 3, p. 234–242., 1995. Disponível em: <www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101995000300012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 7 de outubro de 2006.

CEARÁ, SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO. *A saúde no Ceará: uma construção de todos: relatório da gestão da Secretaria da Saúde do Estado do Ceará*. Fortaleza: OMNI Editora, 2006.

CHIAVENATO, IDALBERTO. *Administração : teoria, processo e prática*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

- CHINITZ, DAVID. Health technology assessment in four countries: response from political science. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, v. 20, n. 1, p. 55–60, 2004.
- COHN, AMÉLIA; ELIAS, PAULO EDUARDO. *Saúde no Brasil: políticas e organização de serviços*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- COSER, MARILIA MANSUR. *O financiamento federal da saúde no Brasil: tendências da década de 1990*. 2001, 120 f. Dissertação (Mestrado em saúde pública) - Fundação Oswaldo Cruz. Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro, 2001.
- COSTA, RICARDO CESAR ROCHA. Descentralização, financiamento e regulação: a reforma do sistema público de saúde no Brasil durante a década de 1990. *Revista de Sociologia e Política*, 49–71, 2002. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-44782002000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 7 de outubro de 2006.
- DERRY, T.K.; WILLIAMS, TREVOR. *Historia de la tecnología : desde la antigüedad hasta 1750*. México D.F: Siglo Vientiuno, 1997.
- DUBEUX, CARLOS HENRIQUE SANTOS. *Parâmetros para a qualidade dos serviços de saúde: o caso do pólo médico do Grande Recife*. 2000, 72 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Recife, 2000.
- FREITAS, MAURICIO ASSUERO LIMA. *Viabilidade econômica e eficiência do sistema de saúde: O caso do pólo médico da cidade do Recife*. 2002, 116 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco – PIMES. Recife, 2002.
- FURTADO, ANDRÉ TOSI; SOUZA, JOSÉ HENRIQUE. Evolução do setor de insumos e equipamentos médico-hospitalares, laboratoriais e odontológicos no Brasil. In: *BRASIL: radiografia da saúde*. Barjas Negri e Geraldo Di Giovanni (orgs.). Campinas: Unicamp, Instituto de Economia, 2001.
- FURTADO, JOÃO. A indústria de equipamentos médico-hospitalares: elementos para uma caracterização da sua dimensão internacional. In: *BRASIL: radiografia da saúde*.

- Barjas Negri e Geraldo Di Giovanni (orgs.). Campinas: Unicamp, Instituto de Economia, 2001.
- GADELHA, CARLOS AUGUSTO GRABOIS. Biotecnologia em saúde: um estudo da mudança tecnológica na indústria farmacêutica e das perspectivas de seu desenvolvimento no Brasil. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia da Unicamp. Campinas, 1990.
- GAMBHIR, S; CZERNIN, J; J, SCHWIMMER. A tabulate summary of the FDG PET literature. *Journal of Nuclear Medicine Supplement*, v. 42, n. 5, 2001.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Censo Demográfico 2000. Características gerais da população*. Rio de Janeiro, 2000.
- FUNDAÇÃO IBGE. *Estatísticas da Saúde. Assistência Médico Sanitária 2002*. Rio de Janeiro, 2002.
- INTRILIGATOR, MICHAEL D. *Mathematical Optimization and Economic Theory*. 6. ed. Classics in Applied Mathematics (SIAM), 2002. v. 39.
- MASCARENHAS, RODOLFO DOS SANTOS. Financiamento dos serviços de saúde pública. *Rev. Saúde Pública*, v. 1, n. 1, p. 24-37, 1967. Disponível em: <www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101967000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 7 de outubro de 2006.
- MEGGINSON, LEON; MOSLEY, DONALD; PIETRI JR, PAUL. *Administração : conceitos e aplicações*. 4. ed. São Paulo: Harbra, 1998.
- MESQUITA, ALBERTO FILHO. Ensaio sobre filosofia da ciência., 2000. Disponível em: <www.colegioanchieta-ba.com.br/profs/fisica/fis_bat/atomo.htm>. Acesso em: 22 de março de 2007.
- MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Pioneira, 1993.

- MURPHY, E.; DINGWALL, R.; GREATBATCH, D.; PARKER, S.; WATSON, P. Qualitative research methods in health technology assessment: a review of the literature. *Health Technology Assessment*, v. 2, n. 16, 1998.
- OLIVEIRA, DJALMA DE PINHO REBOUÇAS DE. *Sistemas de informacoes gerenciais estratégicas, táticas , operacionais*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1997.
- OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Health Indicators Catalogue*, 1966.
- OTA, OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT. *Technology innovation and regional economic development*. Washington, D.C.: OTA Congress of the United States, Technology Assess-Board, 1984.
- PIOLA, SERGIO FRANCISCO; VIANNA, SOLON, MAGALHÃES. *Economia da saúde*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1995.
- POSSAS, CRISTINA DE ALBUQUERQUE. *Saúde e trabalho a crise da previdência social*. Rio de Janeiro: Graal, 1981.
- RAFTERY, J.; RODERICK, P; A., STEVENS. Potential use of routine database in health technology assessment. *Health Technology Assessment*, v. 9, n. 20, 2005.
- SALLES, PEDRO. *História da medicina no Brasil*. Belo Horizonte: G. Holman, 1971.
- SHANNON, CLAUDE ELMWOOD. *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1949.
- SILVA, ALANE ALVES; CAMPELLO DE SOUZA, FERNANDO MENEZES; BARROS JUNIOR, PAULO FERNANDO. *A população do Recife e seu pólo médico: uma visão pela teoria da decisão*. In: Campello de Souza, Fernando Menezes (Org.). *Tópicos de Engenharia de Sistemas*. v. 1. p. 97–107.
- SOUZA, FRANCISCO RAMOS DE. *O problema da endogeneização de preços em modelos de programação linear sob condições de risco*. 1987, 72f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco – PIMES Recife-PE, 1987.

- TEXEIRA, HUGO VOCURCA; TEXEIRA, MARCELO GOUVÊA. Financiamento da saúde pública no Brasil: a experiência do Siops. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 8, n. 2, 2003. Disponível em: <www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232003000200005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 7 de outubro de 2006.
- VAN TINTEREN, H; HOEKSTRA, OS; SNIT, EF. Effectiveness of positron emission tomography in the preoperative assesment of patients with suspected non-small-cell lung cancer: the PLUS multicentre randomised trial. *Lancet*, 1388–1392, 2002.
- WHITE, SJ; ASHBY, D; BROWN, PJ. An introduction to statistical methods for health technology assessment. *Health Technology Assessment*, v. 4, n. 8, 2000.

ANEXO 1 — DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DA BASE DE DADOS

1. CNES: Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde.
2. CODUFMUN: Código da Unidade de Federação.
3. REGSAUDE: Registro de Saúde.
4. TPGESTAO: Tipo de Gestão
 - Z: Não Informado
 - D: Dupla
 - E: Estadual
 - M: Municipal
 - S: Sem gestão
5. PFPJ: Pessoas Físicas ou Pessoa Jurídica
 - 1: PF
 - 2: PJ
6. CPFCNPJ: Cadastro de Pessoas Físicas ou Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
7. NIVDEP: Nível de Dependência
 - 1: Individual
 - 2: Mantido
8. ESFERA: Esfera Administrativa
 - 1: Federal
 - 2: Estadual
 - 3: Municipal
 - 4: Privada
 - 5: Esfera não informada

9. ATIVIDAD: Atividade de Ensino/Pesquisa

- 1: Unidade universitária
- 2: Unidade escola superior isolada
- 3: Unidade auxiliar de ensino
- 4: Unidade sem atividade de ensino
- 5: Atividade de ensino não informada.

10. RETENCAO: Retenção tributaria do estabelecimento

- 9: Retenção estabelecimento não informada.
- 10: Estabelecimento público.
- 11: Estabelecimento filantrópico.
- 12: Estabelecimento sem fins lucrativos.
- 13: Estabelecimento privado lucrativo-Simples.
- 14: Estabelecimento privado lucrativo.
- 15: Sindicato.
- 16: Estabelecimento pessoa física.

11. NATUREZA: Natureza da Organização.

- 1: Administração direta da saúde (MS, SES, e SMS).
- 2: Administração direta outros órgãos (MEX, MEx, Marinha).
- 3: Administração indireta (Autarquias).
- 4: Administração indireta (Fundação pública).
- 5: Administração indireta (Empresa pública).
- 6: Administração indireta (Organização social pública).
- 7: Empresa privada.
- 8: Fundação privada.
- 9: Cooperativa.

- 10: Serviço social autônomo.
- 11: Entidade beneficente sem fins lucrativos.
- 12: Economia Mista.
- 13: Sindicato.
- 14: Natureza inexistente.
- 0: Natureza não informada.

12. CLIENTEL: Fluxo de clientela

- 1: Atendimento de demanda espontânea
- 2: Atendimento de demanda referenciada
- 3: Atendimento de demanda espontânea e referenciada
- 4: Fluxo de Clientela não informado
- 0: Fluxo de Clientela não exigido

13. TPUNID: Tipo de Estabelecimento

- A: Centro de parto normal isolado
- B: Centro de Saúde/Unidade básica
- C: Clínica especializada/ambulatorio de especialidade
- D: Consultório isolado
- E: Cooperativa
- F: Farmácia
- G: Hospital Especializado
- H: Hospital Geral
- I: Hospital-Dia Isolado
- J: Policlínica
- K: Posto de saúde
- L: Pronto socorro especializado

- M: Pronto socorro geral
- N: Unidade autorizadora
- O: Unidade de apoio diagnose e terapia (SADT isolado)
- P: Unidade de saúde da família isolado
- Q: Unidade de vigilância sanitária/epidemiologia isolada
- R: Unidade Mista
- S: Unidade móvel de nível pre-hospitalar, urgência/emergência
- T: Unidade móvel fluvial
- U: Unidade móvel terrestre
- V: Pronto socorro de hospital geral (antigo)
- W: Pronto socorro traumatológico-ortopedico (antigo)
- X: Tipo de estabelecimento não informado

14. TURNOAT: Turno de Atendimento

- 1: Atendimento com turnos intermitentes
- 2: Atendimento contínuo 24 horas/dia, sábado domingo e feriado
- 3: Atendimento turnos manhã, tarde e noite
- 4: Atendimento somente pela manhã
- 5: Atendimento somente à tarde
- 6: Atendimento turnos manhã/tarde
- 7: Turno não informado

15. TERCEIRO: É Terceiro

- 1: Sim:
- 2: Não

16. TIPEQUIP: Tipo de equipamento

- 1: Equipamentos de diagnóstico por imagem

- 2: Equipamentos de infra-estrutura
- 3: Equipamentos por métodos ópticos
- 4: Equipamentos por métodos gráficos
- 5: Equipamento de manutenção da vida
- 6: Outros equipamentos

17. CODEQUIP: Código do equipamento

Equipamentos de diagnóstico por imagem:

- 1: Gama câmara
- 2: Mamógrafo com comando simples
- 3: Mamógrafo com estereotaxia
- 4: Raio X até 100 mA
- 5: Raio X de 100 a 500 mA
- 6: Raio X mais de 500 mA
- 7: Raio X dentário
- 8: Raio X com fluoroscopia
- 9: Raio X para densitometria óssea
- 10: Raio X para hemodinâmica
- 11: Tomógrafo computadorizado
- 12: Ressonância magnética
- 13: Ultrassom doppler colorido
- 14: Ultrassom ecógrafo
- 15: Ultrassom convencional

Equipamentos de infra-estrutura:

- 16: Controle ambiental/ar-condicionado Central
- 17: Grupo gerador

18: Usina de oxigênio

Equipamentos por métodos ópticos:

19: Endoscópio das vias respiratórias

20: Endoscópio das vias urinárias

21: Endoscópio digestivo

22: Equipamentos para optometria

23: Laparoscópio/Vídeo

24: Microcópio cirúrgico

Equipamentos pos métodos gráficos:

25: Eletrocardiógrafo

26: Eletroencefalógrafo

Equipamentos de manutenção da vida:

27: Bomba/Balão Intra-Aórtico

28: Bomba de Infusão

29: Berço Aquecido

30: Bilirrubinômetro

31: Debitômetro

32: Desfibrilador

33: Equipamento de fototerapia

34: Incubadora

35: Marcapasso temporário

36: Monitor de ECG

37: Monitor de pressão invasivo

38: Monitor de Pressão não-invasivo

39: Reanimador pulmonar/AMBU

40: Respirador/Ventilador

Outros equipamentos

41: Aparelho de diatermia por Ultrassom/Ondas Curtas

42: Aparelho de eletroestimulação

43: Bomba de Infusão de Hemoderivados

44: Equipamentos de aférese

45: Equipamento para audiometria

46: Equipamento de circulação extracorpórea

47: Equipamento para hemodiálise

48: Forno de bier

18. QT_EXIST: Quantidade de equipamentos existentes

19. QT_USO: Quantidade de equipamentos em uso

20. INDSUS: Equipamentos pertencentes ao SUS

21. MÊS

8: Agosto de 2005

9: Setembro de 2005

10: Outubro de 2005

11: Novembro de 2005

12: Dezembro de 2005

1: Janeiro de 2006

2: Fevereiro de 2006

3: Março de 2006

4: Abril de 2006

5: Maio de 2006

6: Junho de 2006

22. ANO

5: 2005

6: 2006

23. ESTADO

CE: Ceará

Go: Goiás

PA: Pará

PE: Pernambuco

RS: Rio Grande do Sul

SO: São Paulo

ANEXO 2 — PROJETO VESALIUS

PROJETO VESALIUS

Professor Fernando Menezes Campello de Souza, PhD;
Departamento de Eletrônica e Sistemas.

Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Tecnologia

Apresentação

O programa de pesquisa ora proposto tem como objeto verificar os fatores ligados à qualidade dos serviços médico-hospitalares que compõem o "Pólo Médico de Pernambuco", com ênfase nas unidades da cidade de Recife e municípios limítrofes, que juntos constituem a área do Grande Recife. O levantamento dos referidos fatores será feito com base em uma vasta gama de componentes existentes em um sistema de saúde, principalmente os que estão relacionados aos profissionais de saúde, usuários atuais e potenciais do sistema, unidades de serviços de saúde, planos de saúde, parque tecnológico de equipamentos e serviços afins, influência governamental e legislações de controle, e empresas envolvidas no fornecimento de fármacos. Uma análise posterior dos dados levantados de ampla aceitação no meio científico requer a utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas, tais como técnicas de estatística descritiva e inferencial, teoria da decisão, processos estocásticos e modelagem matemática em geral. Os resultados dessa análise permitirão que se torne possível descobrir relações e conflitos entre os diversos fatores pesquisados, complementando com estudo de políticas necessárias a incentivos adequados para um desenvolvimento fluente do pólo em questão.

TÍTULO

PROJETO VESALIUS

OBJETIVOS

Objetivos Gerais

1. Analisar os fatores condicionantes da qualidade dos serviços médico-hospitalares na Região Metropolitana do Recife.
2. Quantificar e especificar as variáveis pertinentes e suas inter-relações, de forma a subsidiar a elaboração das políticas necessárias para um desenvolvimento ótimo do pólo médico em questão, utilizando abordagem integrada e interdisciplinar.
3. Formação de recursos humanos em nível de pós-graduação (mestrado e doutorado).

Objetivos Específicos

1. Fazer levantamento dos fatores associados à qualidade dos serviços médicos através de uma amostra representativa dos componentes que formam o sistema de saúde público e privado na RMR.
2. Realizar análise estatística e matemática na amostra levantada, visando esclarecer as relações dos agentes envolvidos no processo e identificando eventuais divergências de percepção entre eles.
3. Propor alternativas para minimizar as carências dos sistemas de gestão e controle da qualidade nos serviços médico-hospitalares.
4. Desenvolver modelos matemáticos teóricos que se adequem aos ditames da teoria de decisão aplicada ao segmento médico-hospitalar.
5. Detectar a percepção que o profissional médico tem sobre a influência dos fatores levantados na qualidade do atendimento aos usuários.

6. Detectar a percepção que o usuário tem sobre a influência dos fatores levantados na qualidade do atendimento aos pacientes.
7. Inferir a assimilação das novas tecnologias introduzidas pelas aparelhagens de ponta existentes, tecnologia de computação e internet na área de saúde.

DIAGNÓSTICO

Antecedentes

Os serviços de saúde pública apresentam desde os anos 80 a tendência à universalização da clientela e a progressiva unificação das estruturas sanitárias. Entretanto, persistem uma cobertura bastante insuficiente, uma resolutividade baixa, acompanhadas da ineficiência na utilização dos recursos. (Castellar, 1993)

...

Desenvolveu-se nas últimas décadas, o chamado setor de medicina supletiva, composto pelas empresas de medicina de grupo (seguro-saúde, pré-pagamento), financiado pelas empresas, consumidores privados e indiretamente pelo Governo (descontos com saúde no I. de Renda). Cobrem hoje uma faixa de 20% da população brasileira, tendo se beneficiado fortemente da queda da qualidade dos serviços públicos de saúde, pois puderam atrair contingentes significativos que outrora utilizavam aqueles serviços. (Castellar, 1993)

...

Se fazemos o contraponto entre o fornecimento de serviços de saúde e seu financiamento, vemos que a maior parte do financiamento é público, se considerarmos os recursos orçamentários da União, Estados e Municípios e os da Previdência Social. Os gastos totais com saúde representam em 1989, 2,78% do PIB (9 079 US\$ milhões) para o setor público, contra 1,4% do PIB (4 564 US\$ milhões) para o setor privado (Medici, 1991).

...

Existem também os subsídios indiretos ao setor privado (deduções do I. renda) e transferências de pacientes crônicos ou mais custosos aos hospitais públicos, assim como o atendimento de emergência. Ao mesmo tempo há uma proporção significativa dos gastos

em saúde que já são suportados pela população. A população pagante representa 33,9% da população global em 1986 (PNAD 1986)

...

No período de 1984 a 1989, os estabelecimentos privados cresceram geometricamente 7,2% ao ano, com um crescimento negativo dos hospitais concentrados nos segmentos, beneficentes e filantrópicos, como fruto de uma política de incentivo ao setor privado, ainda que com baixa remuneração por internação. (Castellar, 1993)

...

Por outro lado, a inflação da saúde em dólar foi de 154,8% no período (1984-1991) para uma inflação geral de 46% no mesmo período. Tal crescimento, ao contrário do que se poderia esperar, não corresponde a uma melhoria da qualidade. (Castellar, 1993)

Estado da Arte (O Status Quo)

O nosso Sistema de Saúde, vem hoje procurando cristalizar-se num Sistema único, descentralizado e universal na amplitude de suas ações. Vem sofrendo gradativas mudanças que procuram reverter uma situação caracterizada pelo hospitalocentrismo, para uma outra, onde o hospital deixe de ser o principal provedor de cuidados de saúde no Brasil. (Castellar, 1993)

...

O Sistema Único de Saúde tem apresentado deficiências, ou melhor, certos estrangulamentos resultantes de:

- A reorientação do Sistema vem se constituindo num espaço de luta política, de acumulação e de perda de poder político, técnico e administrativo;*
- A dificuldade da União, Estados e Municípios adequarem-se aos papéis previstos constitucionalmente, ao mesmo tempo em que colocam-se aspectos a serem revistos do ponto de vista de suas atribuições;*
- A contradição entre uma "pretendida" cobertura assistencial universal e a forma de financiamento;*
- A debilidade da rede básica frente à necessidade de estimular a quebra do hospitalocentrismo do nosso Sistema de Saúde;*

- *A diversidade regional quanto ao financiamento e magnitude e cobertura da rede de serviços, gerando desequilíbrio na oferta de serviços e uma piora de qualidade;*
 - *O despreparo gerencial nos diferentes níveis de poder, assim como inexistência de instrumentos gerenciais compatíveis com as metas gerais do Sistema;*
 - *A carência quantitativa de recursos humanos e de sua qualificação, frente a processos seletivos nem sempre adequados e à inexistência de programas sistemáticos de educação continuada;*
 - *A desmotivação dos vários atores do sistema (problemas salariais, de carreira, etc.).*
- (Castellar, 1993)*

Outro aspecto relevante a ser considerado é que os serviços de saúde, notadamente desde os finais da década de oitenta, vêm apresentando transformações acentuadas com destaque para a expansão do número de unidades de atendimento, fortemente agregadas na área da cidade do Recife.

Geram-se inclusive conflitos na medida em que, aliado a uma baixa cobertura, o Sistema concentra-se uma alta densidade tecnológica nos grandes centros urbanos ao nível dos hospitais privados e de alguns poucos hospitais públicos. Assim, não é de se estranhar que a estrutura hospitalar brasileira nem sempre traduza parâmetros bem definidos nem que a resposta a demanda não seja devidamente analisada nos seus aspectos quantitativos e de resolutividade. (Castellar, 1993)

Os impactos gerados pelos programas de controle e/ou gestão de qualidade, sobre profissionais de saúde, equipamentos médico-hospitalares, usuários e potenciais usuários dos serviços de saúde, planos de saúde, governo e legislação de controle, empresas fornecedoras de fármacos e unidades de serviços médicos e hospitalares, formam um conjunto ímpar onde interações entre as partes envolvidas no sistema como um todo não vêm sendo suficiente explicadas, em termos de parâmetros objetivos de qualidade.

Profissionais de Saúde

Reconhecidamente os profissionais de saúde vêm recebendo baixas remunerações, o que força a jornadas de trabalho extremamente prolongadas e extenuantes. Assim existe dificuldade para acompanhar a evolução do conhecimento nas suas áreas de interesse. Associado a esta restrição de disponibilidade de tempo, os médicos ainda convivem com hospitais não equipados, falta de material para atendimento médico, pessoal de apoio despreparado e/ou inexistente, e outras circunstâncias adversas ao desempenho de seu trabalho. Como consequência, o excesso de exames complementares torna-se uma necessidade profissional como forma de equilibrar tantas dificuldades, e como tentativa de reduzir a margem de erro médico nos procedimentos. Não acostumado à convivência interdisciplinar, ajuda na formação de um ambiente não humanizado, perdendo em sinergia as oportunidades de desenvolver bem sua atividade. Com a introdução de aparelhagem de alta tecnologia, os médicos assistem impotentes à remuneração de altos capitais - traduzidos pela aparelhagem - em grau incompatível com a responsabilidade que lhes é cobrada. A atividade dos serviços de saúde tornam-se cada vez mais intensa em capital o que minimiza a importância da presença do profissional médico junto ao paciente.

Equipamentos médico-hospitalares

O desacoplamento entre os profissionais de saúde e os equipamentos médico-hospitalares, que vêm sendo introduzidos em grande quantidade e com grande velocidade, dificulta o treinamento e portanto compromete sua operacionalidade, principalmente no que diz respeito à manutenção dos parâmetros de calibração que teoricamente garantem resultados diagnósticos e terapêuticos precisos. O desconhecimento da gestão e controle da manutenção compromete ainda mais os resultados pela utilização de tais aparelhagens, na qualidade e nos custos do atendimento realizado.

Usuários e potenciais usuários dos serviços de saúde

O desconhecimento pelos usuários dos direitos mais básicos, em face do atendimento médico-hospitalar, provoca atitudes de acomodação e não cobrança dos resultados apresentados pelos profissionais de saúde, inclusive condicionando-os a valorizar o excedente

de exames complementares - por vezes desnecessários - como forma de sentir-se assistido adequadamente, aceitando a preponderância da quantidade sobre a qualidade. Torna-se assim cúmplice, sem o saber, da ausência de qualidade do serviço médico que lhe é prestado.

Planos de saúde

A interface dos planos de saúde, enquanto gestor de risco entre médicos e pacientes, está unicamente direcionada para o binômio (seguro de saúde) x (comprador do seguro), e, portanto, não participa de nenhuma gestão na qualidade do serviço médico que será prestado ao comprador do seguro. Entretanto, as seguradoras de saúde impõem regras de atendimento unilaterais, sem apresentar qualquer base objetiva para as restrições de parâmetros de qualidade, tanto para os usuários - compradores do seguro de saúde - quanto para os profissionais de saúde e unidades médico-hospitalares.

Governo e Legislação de Controle

A ausência de assistência governamental para garantir os direitos dos usuários do sistema de saúde reflete-se nas unidades públicas de saúde que apresentam ainda grandes filas de espera para o atendimento, agravadas pela precariedade de instalações e reduzida presença de recursos materiais e humanos. Sua ausência no setor privado tem níveis ainda menores de assistência governamental quanto ao controle de qualidade no atendimento médico-hospitalar.

Empresas fornecedoras de fármacos

Um número insuficiente de profissionais de farmácia à frente dos pontos de distribuição aos usuários, seja dentro ou fora das unidades médico-hospitalares, dificulta, e por vezes impede, a gestão e controle de fármacos, garantindo assim a sua correta aplicação. Na maioria das vezes o sistema de distribuição e entrega dos fármacos aos usuários está entregue a pessoal não qualificado, aumentando demasiadamente o risco de erro de aplicação do fármaco prescrito.

Unidades de serviços médicos e hospitalares

Com as campanhas institucionais modelando o Pólo Médico no Estado, iniciou-se uma verdadeira "corrida do ouro" na busca de instalação de unidades médico-hospitalares, sem que um plano global de viabilidade e/ou exequibilidade para a RMR fosse planejado. Assim tem-se o sentimento que tal "filão" caminha para o esgotamento, podendo comprometer toda uma cara estrutura, já montada e em funcionamento, pelo excesso de implantação de unidades, meramente como forma de negócio. Os custos de amortização de tais investimentos terão impacto direto sobre o atendimento aos usuários, comprometendo a qualidade dos serviços pela busca da remuneração do capital aplicado. Agravante é o fator cambial, vez que a maioria dos investimentos em aparelhamentos, e conseqüentes gastos operacionais, são realizados em moeda estrangeira.

Pontos a Ponderar

Reconhecemos que, na área de saúde, o país enfrenta um processo de crise, com escassez de recursos financeiros, que se torna mais dramática frente às aceleradas transformações tecnológicas e à crescente demanda de melhores produtos e serviços. Desta forma, o hospital brasileiro que continua centralizando a prestação de cuidados de saúde - o hospitalocentrismo - enfrenta o grave problema da ampliação da demanda social, aliada à magnitude da recessão econômica e da progressiva carência quantitativa e qualitativa de recursos humanos. (Castellar, 1993).

Além disso, nenhuma atenção vem sendo dada para a análise técnica dos processos estocásticos existentes na rede de saúde, como, por exemplo, no caso em que usuários mais carentes do sistema regularmente são obrigados a enfrentar longas filas de espera por atendimento médico-assistencial, quando muito o conseguem.

A complexidade da relação médico-paciente também dá origem a vários fatores que não podem ser desprezados ao se analisar a qualidade do atendimento de saúde, principalmente porque cada paciente tem sua própria expectativa sobre o serviço médico a ser prestado. Cabe então aos profissionais médicos usar de seu conhecimento e experiência para captar as diversas perspectivas de seus pacientes sobre qualidade de atendimento, para que ele realmente possa proporcionar a devida assistência.

A velocidade com que o ambiente médico foi ampliado e o arsenal tecnológico de apoio hoje existente, principalmente quanto à introdução de aparelhagem de ponta - tanto na parte de diagnóstico quanto na terapêutica - impõem que se faça uma reflexão sobre o impacto na saúde da comunidade dos programas de gestão e/ou controle de qualidade que acompanham tais transformações.

Podemos concluir que o hospital brasileiro, seja integrante ou não do Sistema único de Saúde -SUS, não vem respondendo adequadamente às necessidades de saúde da população. Contribui para tal, a nível macro, a ausência de uma planejamento central, quer a nível federal, estadual ou municipal, ensejando a criação ou ampliação dos hospitais por motivos outros - clientelismo político, incapacidade gerencial - independente das necessidades reais da população como um todo ou daquelas referentes a regiões específicas.

Só assim o hospital poderá cumprir o seu papel social, exercendo uma assistência de qualidade a custos adequados, consoante às necessidades de saúde da população. (Castellar, 1993)

JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Introdução

Diante do exposto evidencia-se a ausência de fatores objetivos no controle da qualidade no atendimento médico-hospitalar que possam subsidiar decisões racionais quanto à condução do sistema de saúde, por parte de seus diversos agentes. Observa-se por vezes a preocupação subjetiva com os padrões de qualidade, levando a modismos como "qualidade total", "re-engenharia", sem embasamento em evidências, e que não tem contribuído de forma eficaz para o objetivo ao qual se propõe.

A Constituição Brasileira determina que "a Saúde é um direito de todos e um dever do Estado". Por isso, é necessário que, em respeito a esse direito, o Estado seja capaz de produzir, diretamente ou indiretamente, serviços na qualidade necessários. Para tal, há que se dotar as estruturas das condições necessárias para responder com qualidade, o que implica no desempenho das tarefas com satisfação humana, em conformidade com os recursos financeiros disponíveis e atendendo ao perfil epidemiológico da clientela. (Jun-

queira, 1990)

...

Para conciliar todos estes fatores o processo gerencial exige mais habilidade e conhecimento, tornando indispensável a capacidade de desencadear intencionalmente ações que direcionem as práticas dos diversos atores, internos e externos. Modernamente, a prática gerencial é tida como crítica e estratégica para o enfrentamento das demandas e desafios a que está submetida. Considerada nos seus vários escalões cabe-lhe, num nível mais elevado, definir o papel de cada hospital e sua inserção, urgindo definir as políticas a nível loco-regional, com planos específicos para cada região.

Novos métodos e tecnologias

Apesar das análises estatísticas clássicas já estarem razoavelmente difundidas em pesquisas da área médica e de sistema de saúde, ainda possuem um enfoque basicamente descritivo e, com menos intensidade, inferencial sobre a atual situação. Normalmente se procura quantificar diferenças entre os diferentes elementos do sistema.

Os modelos matemáticos possuem uma visível vantagem quando se deseja realizar previsões baseadas em comportamentos passados, descobrindo e quantificando inter-relações entre fatores condicionantes de uma certa variável.

As pesquisa operacional representa um papel importante para a otimização do sistema, minimizando ou maximizando determinados atributos referentes à qualidade. As técnicas da pesquisa operacional são uma solução de imediata aplicação quando se deseja atingir certos objetivos, mas os recursos estão sujeitos a restrições, quadro este bastante comum em estabelecimentos de saúde. Modelos de teoria de decisão recorrem à pesquisa operacional para sistematizar as ações gerenciais de uma determinada entidade e determinar a melhor solução, dentre mais de uma possível, que aproveite da melhor forma os recursos existentes.

Entretanto, determinar o conceito de qualidade não é uma tarefa tão simples. Usualmente tem-se vários critérios relacionados com qualidade, que muitas vezes são subjetivos, isto é, que variam de pessoa para pessoa, cada uma com seu próprio ponto de vista. A educação de que se deseja (função utilidade) e do que se sabe sobre o sistema (conhecimento

a priori) constituem em uma das mais poderosas ferramentas de mensuração subjetiva, e será usada na presente pesquisa.

METAS E RESULTADOS ESPERADOS

Produção Técnica

Cursos de treinamento

- Módulos para treinamento continuado na interpretação de informações sistêmicas.
- Uso do EPI-INFO.

Instrumentos de educação continuada

- Apostilas, livros e/ou artigos.

Apresentação de trabalho

- Publicações diversas de resultados parciais e globais da pesquisa.

Relatórios diversos

- Relatórios trimestrais agregando resultados pesquisados bem como informando acompanhamento dos esforços de habilitação em recursos humanos a nível de pós-graduação
- Relatório final

Software gerencial para manutenção de equipamentos

- Gestão sistêmica de contratos e planejamento de manutenção preventiva e corretiva.

Orientação acadêmica

Dissertação de Mestrado

O trabalho de pesquisa servirá como base de informação para elaboração de dissertações de Cursos de Mestrado realizados na Universidade Federal de Pernambuco.

1. "Estudo Global dos Fatores Associados à Qualidade dos Serviços de Saúde" Mestrando de Engenharia de Produção: Engo. Mecânico Carlos Henrique Santos Dubeux
2. "Modelagem de Sistemática de Gerenciamento de Manutenções em Equipamentos Médico-Hospitalares baseada em Teoria da Decisão" Mestrando de Engenharia de Produção: Engo. Eletrônico Luciano Nadler Lins
3. "Educação do Conhecimento a Priori de Profissionais e Usuários do Sistema de Saúde" Mestrando de Engenharia de Produção: Enga. Civil Gertrudes Coelho Nadler Lins
4. "Avaliação da Incerteza na Técnica do MRP (Material Requirements Planning)" Mestrando de Engenharia de Produção: Engo. Mecânico Osmar Vieira Araújo
5. "Modelos Dinâmicos Estocásticos do Sistema Córdio-Vascular" Mestrando de Engenharia Elétrica: Engo. Eletrônico Leandro Chaves Rego

Dissertação de Doutorado

O trabalho de pesquisa servirá como base de informação para elaboração de tese do Curso de Doutorado realizado no Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco.

1. "Modelagem Matemática da Qualidade da Imagem Médica baseada em Processos Estocásticos" Doutoranda: Enga. Eletrônica Patrícia Silva Lessa, MSc

METODOLOGIA

A Metodologia proposta está baseada nas seguintes etapas básicas de processo:

Planejamento e elaboração dos questionários de pesquisa: planeja os questionários de pesquisa determinando os dados a serem coletados, de modo a permitir a inclusão dos mesmos nos métodos e análises estatísticas e demais modelos quantitativos, considerando inicialmente indicadores de qualidade desejados. Estão previstos três questionários, ainda sob planejamento, - cópias anexas - com aplicação sequencial sobre usuários, profissionais e unidades hospitalares do sistema de saúde da RMR.

Levantamento de informações: compreende a aplicação dos diversos questionários elaborados, considerados necessários e suficientes para as metas aqui propostas, junto aos elementos do sistema médico-hospitalar, construídos sistematicamente, aleatorizados e controlados, de modo a evitar vieses e inconsistências nas apurações. O número de amostras por questionário levará em conta a população em fluxo pelo sistema de saúde sob estudo, ou seja aquela pertinente ao Pólo Médico de Pernambuco na Região Metropolitana do Recife, de modo a garantir sua representatividade, segundo o componente do sistema de saúde para o qual as informações coletadas são destinadas para estudo.

Pré-análise dos dados: consiste na verificação das informações coletadas, considerando consistência entre questionários e/ou entre respostas obtidas, dados perdidos, pontos de influência e pontos fora da curva, entre outros, promovendo a adequação amostral para as análises descritivas e inferenciais previstas.

Análise estatística: compreende a aplicação de ferramentas estatísticas descritivas e inferenciais, para conhecimento das tendências dos fatores de qualidade emergentes das amostras coletadas.

Construção de modelos de regressão: aplica técnicas para formulação de modelos quantitativos de regressão dos fatores levantados com os indicadores de qualidade, estimando os parâmetros que refletem a realidade para a Região Metropolitana do Recife.

Teste de adequação dos modelos: consiste na verificação de erros e acertos dos parâmetros modelados e estimados quantitativamente para a RMR.

Proposição de alternativas de melhoria da qualidade: com base nos modelos estatísticos formulados, serão propostas alternativas que atacarão os fatores de significativa influência na qualidade do sistema de saúde.

Elaborar modelos que determinem as alternativas ótimas: com posse das possíveis alternativas, os modelos gerenciais de decisão e otimização indicarão as alternativas ótimas para os seus respectivos problema.

EQUIPE RESPONSÁVEL

Coordenador: Prof. Fernando Campello, PhD

Pesquisadores:

Dr. Hilton de Castro Chaves Júnior, Doutor em Medicina USP

Eng. Alexandre Stamford da Silva, Dr

Mestrando Engenharia de Produção:

Eng. Mecânico Carlos Henrique Santos Dubeux

Eng. Civil Gertrudes Coelho Nadler Lins

Eng. Eletrônico Luciano Nadler Lins

Eng. Mecânico Osmar Vieira Araújo

Mestrando Engenharia Eletrônica:

Eng. Eletrônico Leandro Chaves Rego

Doutorando Engenharia Nuclear:

Eng. Eletrônica Patrícia Silva Lessa, MSc