SUMAIA GEORGES EL KHOURI

Telemedicina:

análise da sua evolução no Brasil

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. György Miklós Böhm

SÃO PAULO

2003

Somente o intelecto pode generalizar feitos isolados.

Avicena

Não se pratica bem uma ciência sem conhecer sua história.

Augusto Comte

À Vida, que me brindou com tantas boas surpresas como fazer meu Mestrado na Faculdade de Medicina, experiência que tanto me enriqueceu.

A meus pais, Rosalie e Georges, por terem me ensinado os principais valores da Vida.

A todos que pesquisaram sobre saúde ao longo da História.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. György Böhm, por seu grande estímulo, apoio e franqueza durante todo o processo de realização deste trabalho. O Prof. György estimulou muito meu aprendizado através do seu ensino, uma das grandes lições que aprendi, além de ser um grande empreendedor. Meu respeito e minha admiração.

Muitas pessoas colaboraram para que fosse possível se realizar esse trabalho. A todas meu reconhecimento e gratidão.

Ao Dr. Umberto Tachinardi do Serviço de Informática do InCor, pela grande disposição em ajudar e pelas valiosas sugestões, e ao Eng. Gustavo Motta; ao Prof. Dr. Cesar Gruppi, da Unidade de Eletrocardiografia; aos Srs. Luiz Bento, do InRad e Luiz Eduardo de Camargo, do ICr, e à Profa. Dra. Deborah Pimenta Ferreira, pelas informações fornecidas.

Ao Prof. Dr. Chao Lung Wen e à equipe do laboratório de Telemedicina da FMUSP, pelos vários modos de contribuição.

Aos professores e colegas das disciplinas que cursei na FMUSP, pela boa acolhida recebida.

A Valéria Vilhena e Marinalva Souza Aragão, da biblioteca da FMUSP, por toda atenção e orientação recebidas durante o processo de elaboração deste trabalho.

A Adalzira, Jean, Lidovina, Vera Lúcia e Maria Ely, cuja ajuda foi essencial em vários momentos, e à Sonia Fernandes, sempre pronta a esclarecer dúvidas.

Ao Prof. Dr. Daniel Sigulem, Profa. Dra. Heimar de Fátima Marin e Profa. Dra. Luiza Botta, da UNIFESP; ao Prof. Dr. Renato Sabbatini, do NIB

UNICAMP; Profa. Dra. Mariza Klück, da UFRGS e Profa. Dra. Magdala de Araújo Novaes, da UFPE, pela atenção dispensada e valiosas informações.

Ao Prof. Dr. Carlos Guilherme Mota, da Faculdade de História da USP, pelo auxílio em relação à metodologia e sugestões.

Ao Professor Doutor Rashid Bashshur, da American Telemedicine Association, pelo incentivo e esclarecimentos sobre a evolução da telemedicina.

Ao Prof. Dr. Raul Cutait, Sr. Enio Jorge Salu, Dr. Carlos Eduardo Cianflone e Rosângela Gundim, do Hospital Sírio-Libanês, por terem me fornecido tantos dados sobre o Hospital.

Ao Dr. Bento Rodovalho, Dr. Luiz Antonio Rivetti, Dr. Roberto Botelho, Dra. Emília Arao, Sr. Plínio Vieira Soares Jr. e Sr. Flávio Berçott sem quem não seria possível conhecer a aplicação de telemedicina em suas instituições.

Ao Major Marcelo Échart Abreu, da Diretoria de Saúde do Exército; ao Coronel Pinheiro e ao Eng. Sergio Kirszberg, do Projeto SIVAM, pelas informações fornecidas.

A meus irmãos Simone e Elias, cujo auxílio e apoio foi inestimável para a conclusão deste projeto, e à paciência dos meus pais.

À Maria do Carmo Malheiros, pela grande ajuda e carinho demonstrados.

A todos os entrevistados citados ao longo desta dissertação, que tanto contribuíram para a realização desta empreitada .

Às amigas e aos amigos, que sempre me apoiaram das mais diversas formas.

Sumário

Resumo

Summary

1. Introdução 1

1.1 Objetivo 1
1.2 A Comunicação humana 4
1.3 A Era dos Télegrafos 21
1.4 O advento do Telefone 27
1.5 A Revolução do Rádio/ O início da era das comunicações sem fio 29
1.6 Fac Simile 32
1.7 O telefone celular 34
1.8 A hora e a vez da comunicação por imagens à distância 36
1.9 O Computador 44

2. Medicina nas civilizações antigas 49

2.2 Civilização Egípcia 50
2.3 Civilização grega 52
2.4 Civilizações pré-colombianas 54
2.5 Civilização hindu 56
2.6 Civilização chinesa 57
2.7 A Medicina no Ocidente na Idade Média 58
2.8 Medicina Árabe 61
2.9 A Medicina na Renascença 63
2.10 De Harvey a Laennec 74
2.11 O Surgimento das Sociedades Médicas 77
2.13 Periódicos médicos no Brasil 81
2.14 A comunicação em saúde para o público leigo no Brasil 83
2.15 A Comunicação na área de saúde pela ótica do teatro e literatura 86

3. Definições e História da telemedicina 90

3.1 Definições 90
3.2 História 95
3.3 Entidades e publicações em telemedicina 108

4. A Contribuição da Informática Médica e de outras áreas do saber para a telemedicina 111

4.1 Definição e História da Informática Médica 111
4.2 A Relação entre Informática Médica e Telemedicina 114
4.3 Interdisciplinaridade 117
4.4 Engenharia Biomédica 117
4.5 Física Médica 119

5. Experiências Internacionais em Telemedicina 121
5.1 A Experiência do Canadá 121
5.2 A experiência da Itália 124
5.3 Rede de Oftamologia do Oriente Médio 127
5.4 A experiência do Chile 128

6. A Telemedicina no Brasil 129
6.1 Experiências dos Hospitais Brasileiros 132

7. Telemedicina nos Laboratórios de Análises 162

8. Empresas prestadoras de serviços em telemedicina 164
8.1 TELECARDIO 164
8.2 ITMS - Telemedicina do Brasil 166
8.3 TeleSaúde 167
8.4 Telediagnóstico em Duque de Caxias 168

9. Planos de Saúde 170
9.1 InterClínicas 171
9.2 Samcil 173

10. UNIVERSIDADES 175
10.1 Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FMUSP 177
10.2 Universidade Federal de São Paulo 181
10.3 Universidade Estadual de Campinas 183
10.4 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) 184
10.5 Universidade Federal de Pernambuco 185

11. Web Sites e Portais sobre Saúde ligadas à Telemedicina 187

12. O Papel do Governo na Utilização e Disseminação da Telemedicina e Telessaúde 191

13. Legislação e Ética em telemedicina 195

14. Telemedicina e o Ministério da Defesa 203
14.1 Telemedicina no Exército Brasileiro 203
14.2 Projeto SIVAM/SIPAM 206

15. Discussão 208

16. Conclusão 226

17. Referências Bibliográficas 227

Resumo

EL KHOURI, S.G. **Telemedicina: análise da sua evolução no Brasil.** São Paulo, 2003. 238p. Dissertação (mestrado). - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

O presente estudo consiste em descrever e analisar a evolução da Telemedicina no Brasil, abrangendo as experiências efetivamente implantadas até dezembro de 2000. Várias instituições no país têm adotado programas de telemedicina, tais como hospitais, laboratórios de análises clínicas, clínicas especializadas em realização de eletrocardiogramas à distância, universidades, o Exército e o próprio Governo. Cada uma das experiências tem diferentes objetivos e não há nenhuma integração entre elas. As aplicações estudadas variam desde aquelas que requerem uma estrutura tecnológica simples como a realização de eletrocardiogramas à distância, até outras mais sofisticadas tecnologicamente como a realização de teleconferências com transmissão de imagens clínicas para segunda opinião médica e monitoração remota de leitos. Para a realização do estudo foram feitas entrevistas com os responsáveis pelos programas e um levantamento de dados em publicações especializadas. As conclusões apontam para a falta de coordenação entre os modelos adotados, para a resistência cultural relativa à informática médica e à telemedicina e para o papel tímido do Governo no fomento da telemedicina.

Summary

EL KHOURI, S.G. **Telemedicine: analysis of its evolution in Brazil.** São Paulo, 2003. 238p. Dissertação (mestrado). - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

The present study consists in describing and analyzing the evolution of Telemedicine in Brazil, comprehending the experiences established until December 2000. Several institutions in the country use telemedicine programs, as hospitals, pathology analysis clinics, remote electrocardiograms clinics, universities, the Brazilian Army and the federal Government. Each experience has its own goals and there is no integration among them. The telemedicine programs comprehend a wide range of applications: while some require a plain technological structure as remote electrocardiograms, others demand more sophisticated resources as teleconferences with clinical images transmission and remote bedside monitoring. To accomplish this study it was necessary to conduct interviews with the leaders of the projects and also data mining in specialized publications. The conclusions indicate that there is lack of coordination among the experiences, that there is a cultural resistence both to medical informatics and telemedicine, and the faint Goverment role in stimulating telemedicine.

1. Introdução

1.1 Objetivo

A presente dissertação tem por objetivo principal estudar as origens e a evolução da telemedicina no Brasil, descrever e analisar as principais iniciativas, experiências e acontecimentos, e discutir se contribuíram para a melhoria das condições de atendimento à saúde no país e para a educação em saúde, tanto para profissionais quanto para leigos.

Trata-se de um trabalho que observa um processo em pleno desenvolvimento e, portanto, não se está fazendo história *a posteriori* mas, sim, acompanhando *pari passu* essa evolução. Desta maneira, abre-se a possibilidade de se compreender melhor esse processo e de se poder oferecer subsídios para uma melhor utilização dessas novas possibilidades.

Um estudo dessa natureza se depara com muitas dificuldades. Na construção deste trabalho recorreu-se a pesquisas em fontes secundárias como publicações, pesquisas na Internet mas principalmente a pesquisas primárias, através da realização de entrevistas com alguns dos responsáveis pelos programas de telemedicina nas instituições locais. Essa dispersão

trouxe dificuldades para nosso trabalho quanto ao levantamento dos dados, além do fato de haver poucas publicações a esse respeito e de ser necessário um esforço significativo para a identificação dessas iniciativas e a respectiva obtenção de informações sobre cada projeto. Adicionalmente, em nosso país não se verifica normalmente muita preocupação quanto ao registro de dados, o que acentua estes obstáculos.

O método histórico consiste em ouvir testemunhos e trabalhar com as especificidades das situações. Cada acontecimento histórico é a síntese de múltiplas determinações, de ordem econômica, social, cultural, religiosa e outras*.

Com relação à telemedicina isso é praticamente impossível, dado o ritmo acelerado do processo. A ciência dos computadores, a informática e as telecomunicações trouxeram uma revolução radical e extremamente veloz em que as influências sociais, culturais, religiosas e outras só serão analisáveis daqui a décadas.

Na introdução procuramos traçar o desenvolvimento da comunicação em saúde desde seu início: como as antigas civilizações interpretavam e registravam seus conhecimentos de saúde e como essa evolução aconteceu na civilização ocidental em relação às formas de comunicação em saúde, o envolvimento com as crenças religiosas, os meios e os idiomas de registro e a quem se destinavam esses conhecimentos. Em todo esse trajeto se abordou também a consolidação da Medicina como ciência e a percepção da comunidade em geral, científica e laica, a esse respeito. Finalmente, tratamos de como as novas tecnologias em telecomunicações e computacionais têm

contribuído para alavancar o progresso da telemedicina e como esta tecnologia tem sido utilizada em vários países e particularmente no Brasil.

Ao pesquisar sobre Telemedicina, estamos lidando com mentalidades e valores; além da tecnologia, ou apesar da tecnologia, é fundamental se conhecer os valores dos profissionais envolvidos e a estrutura econômica, social e demográfica e de assistência à saúde no Brasil. Como escreveu o historiador Fernand Braudel, "*os quadros mentais são prisões de longa duração"*[*]. Nesse sentido, procuramos situar a evolução da Telemedicina no contexto brasileiro, investigando os motivos para sua adoção.

É conveniente lembrar que o enfoque deste trabalho é relativo à oferta de serviços de telemedicina pelas instituições públicas e privadas, não sendo de sua abrangência investigar em profundidade as motivações, resistência ou reações de profissionais de saúde e pacientes em relação a essa nova modalidade.

A dissertação trata das experiências em telemedicina efetivamente implantadas até dezembro de 2000. Este corte histórico diz respeito ao fato de a maioria dos programas em curso terem sido já implantados até essa data e à necessidade de delimitar a coleta dos dados. O levantamento, análise e a exposição apropriada do tema levaram mais de dois anos e é possível que alguns acontecimentos deste processo, cujo crescimento se revela exponencial, não estejam contemplados nesta pesquisa.

Entretanto, esses fatos serão agregados em trabalhos futuros.

---

[*]**Contribuição do Prof. Dr. Carlos Guilherme Mota, Professor Titular de História Contemporânea da Faculdade de História - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.**

1.2 A comunicação humana

> *" Comunicação inclui todos os procedimentos por meio dos quais uma mente pode afetar outra mente. Isto, obviamente, envolve não somente a linguagem escrita e oral, como também música, artes pictóricas, teatro, balé e, na verdade, todo comportamento humano".*
>
> *W.Weaver*

1.2.1 A evolução da comunicação humana

Desde a descoberta do fogo, 800.000 anos antes de Cristo, as formas de comunicação humana têm evoluído permanentemente e permitido, desta maneira, grandes revoluções em todas as áreas do conhecimento. O desenvolvimento humano e o avanço das civilizações dependeram, em grande parte, de progressos em áreas como a descoberta do fogo, a domesticação dos animais, a divisão do trabalho e, acima de tudo, a evolução dos meios de receber, de comunicar e de registrar o conhecimento e, particularmente, o desenvolvimento da escrita fonética.

"A comunicação implica essencialmente uma linguagem, um simbolismo, quer seja este um dialeto falado, uma inscrição em uma pedra, um sinal de código Morse, ou uma série de pulsos de número binário num computador moderno". O homem é essencialmente um animal comunicativo; a comunicação constitui uma de suas atividades essenciais. Enquanto os seres mais rudimentares enfrentam o seu meio ambiente numa base de momento a momento, os animais superiores possuem a faculdade de apreender, em graus variáveis, e suas ações são influenciadas por suas experiências passadas [(1)].

A experiência humana não é uma questão momentânea: apresenta continuidade, e o homem tem contato com seus antepassados e descendentes, e um sentido de história e tradição. Tais capacidades de comunicação tornaram-lhe possível organizar-se em sociedades mais complexas e o mantiveram num contínuo estado de mudança.

Diferentemente dos simples estímulos e dos padrões fixos de comportamento dos animais inferiores, a linguagem humana está em perene mudança. A linguagem e as outras atividades sociais se correlacionam: os interesses e necessidades de cada época impõem mudanças à linguagem e esta, por sua vez, é quase tudo quanto temos para comunicar idéias. A expressão de nossos pensamentos é circunscrita pelas limitações da linguagem.

Comunicação pode ser conceituada como um processo de troca de mensagens entre duas ou mais pessoas ou entre dois sistemas diferentes. Implica, portanto, dois pólos, a saber, um transmissor (ou emissor, ou fonte) e um receptor (ou alvo) em processo que ocorre através de um meio (chamado canal) [(2)].

O conceito de comunicação surge certamente em várias disciplinas: sociologia, lingüística, psicologia e economia; na fisiologia do sistema nervoso, na teoria dos signos e na engenharia de comunicações [(1)].

Mesmo entre os animais existe um sistema rudimentar de comunicação, embora limitado a sinais e sons intimamente ligados ao instinto de conservação da espécie, isto é, fome, dor, alegria, amor, perigo etc [(3)]. As abelhas, por exemplo, se comunicam com as companheiras de

várias formas, sendo uma delas a movimentação em círculos laterais alternados, e esses ângulos indicam a direção e a distância onde se localiza o néctar [4].

1.2.2 O surgimento da linguagem humana

É uma tarefa difícil precisar o surgimento da linguagem humana; sabe-se que aconteceu na Pré-História, período caracterizado pela evolução das sociedades humanas antes da utilização da escrita. Como não há registros escritos desse período, pode-se pesquisar indiretamente através da utilização de artefatos de pedra e de ossos.

De certa forma, o desenvolvimento da linguagem humana se assemelhou à capacidade do homem de fabricar e utilizar implementos. Mesmo sem poder comprovar os períodos detalhadamente, é correto pensar em grandes etapas do desenvolvimento, envolvendo desde o período paleolítico até os dias atuais.

Assim, pode-se traçar paralelos entre a evolução da comunicação humana e desenvolvimento tecnológico: a etapa que sucedeu a linguagem falada foi a etapa da língua escrita, que se relaciona com a "idade gráfica". Mais tarde aconteceriam o período mecânico, ou seja, da tipografia e da máquina de escrever, seguido pelo período elétrico, com o telégrafo e outros aparatos, e, por fim, o período eletrônico [4].

A Pré-História abrange o período entre o aparecimento sobre a Terra dos hominídeos dotados de cultura e a descoberta da escrita pelo homem, no quarto milênio antes da era cristã.

Período	Sub- período	Características
Paleolítico	Paleolítico Inferior (mais de um milhão de anos atrás)	Pequenos grupos esparsos de hominídeos nômades, vagueando em áreas relativamente extensas, constantemente preocupados em satisfazer a fome, acompanhando rebanhos de animais. Já havia relativa uniformidade de linguagem, com exclamativos espontâneos e imitativos.
	Paleolítico Superior (cerca de 150.000 a 180.000 anos atrás)	Marca a hegemonia do *Homo Sapiens*, com artefatos de uso genérico sendo substituídos por outros especializados, início do uso de casas semi-subterrâneas e aumento na complexidade da organização social, inclusive em caçadas coletivas e início da pesca. Em termos de linguagem verifica-se um aumento de demonstrativos, combinações mais abundantes e línguas diferenciadas por grandes regiões.
	Neolítico (cerca de 10.000 anos atrás)	Início da produção de alimentos pelo homem, da domesticação de animais e da transição da vida nômade para a sedentária. Já há 800 elementos associativos e muitas línguas distintas.

Algumas características da fala humana estão presentes em outras espécies, como:

1. sons orais que podem aumentar ou repetir-se
2. modulações de tom que indicam a presença do indivíduo, seu estado de ânimo, excitação sexual, perigo etc.
3. resposta instintiva, porém reprimida em caso de perigo
4. ação em conjunto guiada por sons.
5. projeção de voz a determinada direção e distância
6. muitos gestos expressivos e demonstrativos.
7. modulação e projeção do som para indicar o lugar de seres e objetos
8. utilização de ouvidos e da sensibilidade para identificar direção e distância através de sons
9. imitação de sons naturais, de outras espécies e de sua própria espécie
10. imitação visando enganar
11. ululos individuais e conversação social

Essas características são comuns a aves, cães, macacos e abelhas, dentre outros) [(4)].

1.2.3 A invenção da escrita

O vocábulo *escrita* tem sua origem no latim *scribere*, que significa raspar, enquanto a palavra letra tem origem no latim *littera,* que tem relação etimológica com líquido, remetendo ao emprego da tinta para se pintar as letras. Com essas etimologias se compõe a arte de escrever [(4)].

A escrita se constitui em elemento cultural distinto da linguagem e tem origem histórica diferente. A escrita é muito mais recente do que a linguagem; a linguagem foi adquirida há cerca de um milhão de anos. Enquanto não há nenhum registro de escrita antes da Idade do Bronze (período pré-histórico que sucedeu a Idade da Pedra e que se caracterizou pelo uso de ferramentas e armas de bronze, cerca de 3.000 anos antes de Cristo) e mesmo assim só é encontrada em poucas sociedades.

De acordo com Harry Hoijer, a escrita foi provavelmente inventada pelo menos três vezes no curso da História: uma delas provavelmente entre os egípcios da Idade do Bronze, e de onde difundiu-se mais tarde pela Europa e parte da Ásia em muitos sistemas diferentes, adaptando-se às necessidades de cada grupo; a escrita chinesa deve representar uma segunda invenção, ocorrida pouco depois daquela do Oriente Médio, enquanto uma terceira invenção da escrita ocorreu mais tarde entre os maias da Guatemala [(5)].

Em relação a datas, há referências de que os primeiros monumentos sumérios com inscrições em colunas são de aproximadamente 3000 anos antes de Cristo; as inscrições do Egito e de Mohenjo-Daro na Índia são do mesmo período. Nas outras partes do mundo como China, Ásia Menor, Creta e América as primeiras escritas são de épocas mais recentes, porém sempre muito antes de Cristo [(4)].

As primeiras formas de escrita são pictóricas, consistindo de figuras estilizadas que aparecem de forma seqüencial, seja em linhas horizontais ou verticais, seja ao redor de um círculo. Os materiais utilizados para se

guardar os registros pelas civilizações antigas eram pedras, ossos, placas de barro e tecidos. Os instrumentos eram pedra dura, varas com pontas desbastadas e mais tarde tintas feitas de materiais diversos [(6)].

No princípio, o homem se interessava por conservar poemas e relatos sagrados, mas logo a escrita passou a atender também outras necessidades como registrar contas comerciais e controlar outros fatos. Assim como os demais registros, as principais civilizações antigas procuraram gravar seus conhecimentos sobre saúde e cura de alguma maneira. Em muitas delas esses conhecimentos estavam fortemente associados aos seus princípios religiosos, e muitas obras mesclam ambos. Há ainda elementos míticos e legendários associados a esses registros.

Foi somente a criação da imprensa que possibilitou uma difusão efetiva dos textos escritos. Antes de surgir a imprensa, cada exemplar de livro tinha de ser copiado a mão, tornando-o caro e pouco acessível.

Consta que na China foram inicialmente utilizados tipos móveis para impressão, que consistiam de letras soltas, guardadas em caixinhas individuais, que podiam ser arrumadas em linhas e reutilizadas. Em 1438, o ourives alemão Johannes Gutemberg desenvolveu um método para fabricar tipos de letras isoladas utilizando metal fundido. Por meio do método desenvolvido por Gutemberg, a impressão era realizada através de letras soltas, fundidas com precisão, baixo custo e rapidez, que podiam ser arrumadas em linhas e reutilizadas. Em 1455, Gutemberg produziu o primeiro grande livro impresso, uma Bíblia, fato conhecido pela maioria dos estudantes do curso médio. Essa Bíblia é até hoje considerada uma obra

prima do talento do tipógrafo. A partir desses desenvolvimentos, a imprensa difundiu-se rapidamente por toda a Europa e Ásia [(6)].

Pode-se considerar como outro significativo progresso da escrita o hipertexto, a apresentação de informações como uma rede inter-relacionada de nós onde leitores têm a liberdade de navegar de forma não-linear. O hipertexto possibilita uma multiplicidade de autores, uma "difusão" entre as funções de leitura e autoria, permeabilidade de fronteiras e múltiplos caminhos de leitura.

A idéia do hipertexto foi enunciada pela primeira vez por Vancouver Bush em 1945, em um célebre artigo intitulado " *As We May Think" .* Bush era um matemático e físico renomado que havia concebido, nos anos 30, uma calculadora analógica ultra-rápida, e que tinha desempenhado um papel importante para o financiamento do Eniac, o famoso computador eletrônico, tido para muitos como o primeiro, conforme veremos adiante. À época em que escreveu o artigo, Bush estava na chefia do organismo encarregado de coordenar o esforço de guerra dos cientistas americanos.

No artigo Bush discute que a maior parte dos sistemas de indexação e organização de informações em uso na comunidade científica era artificial, pois cada item seria classificado apenas sob uma única rubrica e dentro de uma ordenação puramente hierárquica (classes, sub-classes etc.). De acordo com o cientista, a mente humana não funciona desta forma e sim através de associações. Assim, tomando por base o processo associativo da inteligência humana propôs um dispositivo para mecanizar a classificação e

a seleção por associações, paralelamente ao princípio da indexação clássica, denominado Memex.

Foi no início dos anos 60 que Theodore Nelson inventou o termo hipertexto para exprimir a idéia de escrita/leitura não linear em um sistema de informática. Nelson era um pesquisador de Harvard quando concebeu um software denominado Xanadu, para alguns tão mítico quanto o lugar que gerou sua denominação, e que seria uma imensa rede acessável em tempo real contendo os tesouros literários e científicos do mundo de todos os tempos. Qualquer pessoa poderia acessar essa rede e utilizá-la para escrever, interagir com outras pessoas, comentar os textos, filmes, gravações sonoras nela contidos etc [(7)].

Esforços foram realizados também no sentido de melhorar as comunicações das pessoas com necessidades especiais. Talvez o mais conhecido sistema de escrita seja o Sistema Braille.

O Sistema Braille é um código universal de leitura tátil e de escrita, usado por pessoas cegas, inventado na França por Louis Braille, um jovem cego. Reconhece-se o ano de 1825 como o marco dessa importante conquista para a educação e a integração dos deficientes visuais na sociedade.

Antes desse histórico invento, registraram-se inúmeras tentativas, em diferentes países, no sentido de encontrar-se um meio que proporcionasse às pessoas cegas condições de ler e escrever. Dentre essas tentativas, destaca-se o processo de representação dos caracteres comuns com linhas em alto-relevo, adaptado pelo francês Valentin Hauy, fundador da primeira

escola para cegos no mundo, em 1784, na cidade de Paris, denominada Instituto Real dos Jovens Cegos.

Foi nessa escola, onde os estudantes cegos tinham acesso apenas à leitura, pelo processo de Valentin Hauy, que estudou Louis Braille. Até então, não havia recurso que permitisse à pessoa cega comunicar-se pela escrita individual.

Louis Braille, ainda jovem estudante, tomou conhecimento de uma invenção denominada sonografia, ou código militar, desenvolvida por Charles Barbier, oficial do exército francês. O invento tinha como objetivo possibilitar a comunicação noturna entre oficiais nas campanhas de guerra. Baseava-se em doze sinais, compreendendo linhas e pontos salientes, representando sílabas na língua francesa. O invento de Barbier não logrou êxito no que se propunha, inicialmente. O bem-intencionado oficial levou seu invento para ser experimentado entre as pessoas cegas do Instituto Real dos Jovens.

A significação tátil dos pontos em relevo do invento de Barbier foi a base para a criação do Sistema Braille, aplicável tanto na leitura como na escrita por pessoas cegas e cuja estrutura diverge fundamentalmente do processo que inspirou seu inventor. O Sistema Braille, utilizando seis pontos em relevo dispostos em duas colunas, possibilita a formação de 63 símbolos diferentes, usados em textos literários nos diversos idiomas, como também nas simbologias matemática e científica em geral, na música e, recentemente, na informática.

A partir da invenção do Sistema Braille, em 1825, seu autor desenvolveu estudos que resultaram, em 1837, na proposta que definiu a estrutura básica do sistema, ainda hoje utilizada mundialmente. Comprovadamente, o Sistema Braille teve plena aceitação por parte das pessoas cegas, tendo-se registrado, no entanto, algumas tentativas para a adoção de outras formas de leitura e escrita e ainda outras, sem resultado prático, para aperfeiçoamento da invenção de Louis Braille. Apesar de algumas resistências mais ou menos prolongadas em outros países da Europa e nos Estados Unidos, o Sistema Braille, por sua eficiência e vasta aplicabilidade, impôs-se definitivamente como o melhor meio de leitura e de escrita para as pessoas cegas.

O Sistema Braille consta do arranjo de seis pontos em relevo, dispostos em duas colunas de três pontos, configurando um retângulo de seis milímetros de altura por aproximadamente três milímetros de largura. Os seis pontos formam o que se convencionou chamar "célula Braille". Para facilitar sua identificação, os pontos são numerados da seguinte forma: do alto para baixo, coluna da esquerda: pontos 123; do alto para baixo, coluna da direita: pontos 456.

Conforme forem combinados os pontos entre si, formar-se-ão as letras; por exemplo, o ponto 1, sozinho, representa o "a". É fácil saber qual dos pontos está determinado, pois são colocados sempre na mesma disposição.

As diferentes disposições desses seis pontos permitem a formação de 63 combinações, ou símbolos Braille. As dez primeiras letras do alfabeto são

formadas pelas diversas combinações possíveis dos quatro pontos superiores (1245); as dez letras seguintes são as combinações das dez primeiras letras, acrescidas do ponto 3, e formam a segunda linha de sinais. A terceira linha é formada pelo acréscimo dos pontos 3 e 6 às combinações da primeira linha.

Os símbolos da primeira linha são as dez primeiras letras do alfabeto romano (a-j). Esses mesmos sinais, na mesma ordem, assumem características de valores numéricos 1-0, quando precedidas do sinal do número, formado pelos pontos 3456.

No alfabeto romano, vinte e seis sinais são utilizados para o alfabeto, dez para os sinais de pontuação de uso internacional, correspondendo aos 10 sinais da primeira linha, localizados na parte inferior da célula Braille: pontos 2356. Os vinte e seis sinais restantes são destinados às necessidades específicas de cada língua (letras acentuadas, por exemplo) e para abreviaturas.

Doze anos após a invenção desse sistema, Louis Braille acrescentou a letra "w" ao décimo sinal da quarta linha para atender às necessidades da língua inglesa.

Os chamados "Símbolos Universais do Sistema Braille" representam não só as letras do alfabeto, mas também os sinais de pontuação, números, notações musicais e científicas, enfim, tudo o que se utiliza na grafia comum, sendo, ainda, de extraordinária universalidade; ele pode exprimir as diferentes línguas e escritas da Europa, Ásia e África.

Em 1878, um congresso internacional realizado em Paris, com a participação de onze países europeus e dos Estados Unidos, estabeleceu que o Sistema Braille deveria ser adotado de forma padronizada, para uso na literatura, exatamente de acordo com a proposta de estrutura do sistema, apresentada por Louis Braille em 1837, já referida anteriormente. O Sistema Braille aplicado à Matemática também foi proposto por seu inventor, em 1837. Nesta época foram apresentados os símbolos fundamentais para algarismos, bem como as convenções para a Aritmética e para a Geometria.

De lá para cá, novos símbolos foram criados, determinados pela evolução técnica e científica, e outros foram modificados, provocando estudos e tentativas de se estabelecer um código unificado, de caráter mundial, o que foi inviabilizado pela acentuada divergência entre os códigos [(8)].

A história da educação do surdo data de cerca de 400 anos, sendo que nos seus primórdios havia pouca compreensão da psicologia do problema, e os indivíduos deficientes eram colocados em asilos. A surdez, e a conseqüente mudez, eram confundidas com uma inferioridade de inteligência. É verdade, porém, que a ausência da linguagem influi profundamente no desenvolvimento psicossocial do indivíduo. Felizmente, o deficiente auditivo pode aprender a se comunicar utilizando a língua dos sinais, ou a própria língua falada.

Os primeiros educadores de surdos surgiram na Europa, no século XVI, criando diferentes metodologias de ensino, as quais se utilizavam da língua auditiva-oral nativa, língua de sinais, datilologia (representação

manual do alfabeto) e outros códigos visuais, e podendo ou não associar estes diferentes meios de comunicação.

A partir do século XVIII, a língua dos sinais passou a ser bastante difundida, atingindo grande êxito do ponto de vista qualitativo e quantitativo, e permitindo que os surdos conquistassem sua cidadania.

Porém, devido aos avanços tecnológicos que facilitavam o aprendizado da fala pelo surdo, o oralismo começou a ganhar força a partir da segunda metade do século XIX, em detrimento da língua de sinais, que acabou sendo proibida. A filosofia oralista baseia-se na crença de que a modalidade oral da língua é a única forma desejável de comunicação para o surdo, e que qualquer forma de gesticulação deve ser evitada.

Na década de 60, a língua dos sinais tornou a ressurgir associada à forma oral, com o aparecimento de novas correntes, como a Comunicação Total e, mais recentemente, o Bilingüísmo.

A Comunicação Total defende a utilização de todos os recursos lingüísticos, orais ou visuais, simultaneamente, privilegiando a comunicação, e não apenas a língua. Já o Bilingüismo acredita que o surdo deve adquirir a língua dos sinais como língua materna, com a qual poderá desenvolver-se e comunicar-se com a comunidade de surdos, e a língua oficial de seu país como segunda língua [(9)].

1.2.4 Outras formas de comunicação

A linguagem e a escrita não são, de modo algum, nossos únicos sistemas de comunicação. O intercâmbio social é muito reforçado por hábitos de gesticulação – pequenos movimentos das mãos e da face. Com acenos de cabeça, sorrisos, carrancas, apertos de mão, beijos, agitar de punhos, olhares e outros gestos podemos nos comunicar de forma mais sutil. Temos convenções de trajes, de tráfego, formalidades sociais e boas maneiras; temos regras de filiação e função em negócios, instituições e famílias. Temos também sistemas econômicos para a circulação não de idéias mas de bens e serviços materiais; os sinais de comunicação são moedas, títulos, cartões de crédito e assim por diante [(1)].

Desta maneira, além da linguagem e da escrita, outras formas de comunicações foram desenvolvidas ao longo da História pelas diferentes civilizações.

Registros históricos reportam diversos modos engenhosos de comunicação anteriores à era cristã. Assim, o historiador grego Diodorus Cronus, que viveu no século IV antes de Cristo, descreve como o rei persa Dario I, que reinou entre os anos 522 e 486, enviava notícias da capital para as províncias do império através de uma linha de homens que gritavam posicionados em locais elevados. Esse tipo de transmissão era 30 vezes mais rápido do que o sistema normal de correio. Na obra "*De bello gallico*", Julio Cesar, que viveu entre os anos 100 e 44 antes de Cristo, conta que os

gauleses, utilizando a voz humana, podiam convocar todos os guerreiros em apenas 3 dias.

Já os telégrafos óticos faziam uso de fogo à noite e fumaça ou espelhos durante o dia; nos poemas de Homero essas formas de comunicação são sempre citadas. O poeta trágico Ésquilo (525-456 AC) tem descrições detalhadas desses sistemas em seu poema *Agamenon*. A Bíblia conta como Moisés conduziu os judeus na sua fuga do Egito por meio de colunas de fumaça e fogo.

Uma menção especial é reservada para o original telégrafo hidráulico, descrito por Enéas no século IV AC, invenção atribuída aos cartagineses pelos historiadores. O engenho consistia de dois vasos cilíndricos (um transmissor e um receptor) perfeitamente idênticos e posicionados cada qual numa colina, distantes uma da outra. Os vasos cheios de água tinham uma estaca vertical flutuante no centro com sinais convencionais em si. Para se comunicarem era necessário somente encher os cilindros de água ou bombear a água do conteúdo; o início e o final da transmissão eram sinalizados com o uso de bandeiras ou tochas [(10)].

Outro exemplo são as torres de observação do Império Romano, destinadas também à emissão de sinais. As mensagens eram transmitidas rapidamente de uma torre a outra por meio de luzes, bandeiras ou fumaça. O mesmo ocorria nas torres levantadas ao longo da muralha Chinesa.

Os antigos soldados persas serviam-se do reverso dos escudos polidos para o envio de sinais luminosos pela reflexão, como ainda hoje se faz com o heliógrafo moderno, aparelho provido de um espelho que

transmite mensagens aproveitando o reflexo dos raios solares. O heliógrafo foi muito utilizado durante a Guerra do Transval (1899-1902) e ainda hoje os agrimensores ocasionalmente fazem o mesmo.

Algumas tribos africanas comunicam-se ainda pelo antiquíssimo método de tambor, que se ouve a grandes distâncias.

Alexandre Magno utilizava uma gigantesca corneta acústica, o megafone, que podia ser ouvido a alguns quilômetros. O megafone foi, por isso, considerado na Antigüidade uma das maravilhas da ciência [(2)].

Os antigos incas, astecas, gregos, romanos e outros povos utilizavam corredores especialmente exercitados para levar rapidamente mensagens a grandes distâncias. Os romanos transportavam-nas a mais de 170 Km num dia. O grego Feidípedes percorreu a distância de 235 Km, entre Atenas e Esparta, para solicitar ajuda contra o invasor persa.

Já os chasques dos incas, com o sistema de revezamento de 3 em 3 Km, conseguiam, num dia, alcançar mais de 200Km, percorrendo extensões enormes em grandes altitudes. O sistema de revezamento era o habitual. No início, as mensagens eram transmitidas verbalmente, depois foram utilizadas cordas de cores diferentes com variados números de nós; também usavam bastões de madeira propositalmente marcados [(3)].

No século X, no mundo muçulmano, os homens empregavam para a sua comunicação os pombos-correio.

Marco Pólo afirmou que, no Império dos Mongóis, duzentos mil cavalos eram utilizados para a transmissão de informações. O cavalo, como meio de transporte, iria favorecer a posterior multiplicação dos estafetas [(3)].

1.3 A era dos télegrafos

....Mas numa manhã ele o transformou num fio delgado como a visão de um artista tomou vida e forma enquanto ele desenhou do céu o estranho, feroz fogo que avermelha a borda da tempestade da meia-noite,
E ele o conduziu sobre o cume da montanha,
E o deixou cair no peito do Oceano
E a ciência proclamou, de costa a costa
Que o Tempo e o Espaço não governavam mais a vida humana

(Extraído de "The Victory", poema em tributo de Samuel Morse de 1872 composto por William Blake)

O desenvolvimento da imprensa por Gutemberg contribuiu para baratear e disseminar os livros pela Europa. O desafio seguinte consistia em transmitir mensagens à distância com velocidade.

Desde tempos imemoráveis, as únicas maneiras de transmitir informações escritas eram através de mensageiros, transporte animal ou meios de transporte marítimos. Durante um longo período, desde o impulso dado pela imprensa no século XV até o final do século XVIII, nenhuma evolução se verificou em relação aos meios de comunicação humana. Paradoxalmente este período foi marcado dentre outros fatos pelas grandes navegações e com a colonização de extensas áreas nas Américas, África e Oriente, aumentando enormemente a necessidade de rapidez e confiabilidade nas comunicações.

Já no século XVII corriam rumores na Europa de que estavam sendo utilizados "aparelhos mágicos" com capacidade de transmissão de mensagens à distância; havia mesmo quem afirmasse que o Cardeal Richelieu (1585-1642), o poderoso primeiro ministro francês, possuísse um

destes aparelhos e também um "olho mágico" capaz de enxergar a longas distâncias, tal o seu bom nível de informações.

Efetivamente, entretanto, foi somente em 1793, na França, que Claude Chappe desenvolveu um telégrafo ótico, após experiências mal sucedidas em utilização de eletricidade. O telégrafo pioneiro consistia na emissão de sinais correspondentes a letras e números, que podiam ser visualizados a grande distância através de telescópios. Esses aparelhos eram instalados preferencialmente em torres no alto de morros de modo a facilitar sua visualização.

Em maio de 1794 foi instalada a primeira linha do Telégrafo Estatal Francês, entre Paris e Lille, numa distância de 200Km. Através dessa linha foram transmitidas vitórias militares com uma hora de defasagem entre seu término e a recepção da mensagem no outro extremo. Uma segunda linha foi inaugurada em 1798 ligando Paris a Strasbourg, numa distância de cerca de 500Km.

Napoleão Bonaparte, o imperador francês, apoiou muito a idéia do telégrafo, que nesse período tinha utilização, principalmente, militar. Chappe havia vislumbrado uma aplicação mais voltada para negócios e uma rede européia, mas o imperador não concordou. A única exceção era a transmissão dos resultados da loteria nacional pelo país.

Outros países da Europa também adotaram a idéia, como a Inglaterra (que desenvolveu um modelo próprio). Em 1830, já havia cerca de 1000 torres telegráficas na Europa em países como França, Inglaterra, Holanda, Itália, Finlândia, Suécia e Dinamarca.

O sistema ótico era muito caro, e só podia ser mantido pelos respectivos governos. Além disso, não podia ser utilizado nem à noite nem em condições climáticas adversas como nevascas e tempestades.

A procura por soluções mais práticas e menos dispendiosas continuava, mas foi graças a desenvolvimentos como as células voltaicas por Alessandro Volta em 1800 e o eletromagnetismo por Hans Christian Oersted em 1820, que possibilitaram a Samuel Finley Breese Morse (1791-1872) operar o primeiro telégrafo elétrico em 1832.

Morse era pintor, escultor e professor de Artes e havia tentado desenvolver vários equipamentos com o objetivo de obter renda para poder se dedicar a atividades artísticas. Desta forma, chegou a um equipamento que supostamente fazia cópias de esculturas de mármore assim como de uma bomba de água, porém sem muito sucesso.

A pesquisa para o telégrafo elétrico aconteceu a partir de uma conversa em uma viagem de navio sobre eletromagnetismo. Morse, sem estar informado sobre o número de pesquisadores empenhados na tarefa em vários países, passou cerca de 5 anos desde então pesquisando com recursos próprios.

O primeiro protótipo de Morse consistia na ação mecânica de um eletroímã que movimentava uma alavanca que suportava um lápis. A passagem de impulsos elétricos pelo eletroimã fazia com que um lápis se movesse na superfície de uma fita de papel apoiada sobre um cilindro. À medida em que a fita avançava sobre o cilindro, o lápis ia traçando uma linha ondulada que incorporava o código Morse.

Provavelmente as habilidades de Morse como artista plástico favoreceram o desenvolvimento do código que possibilitou o envio de mensagens como séries de sinais elétricos. Em relação a comunicações o código Morse tem uma importância ímpar, sendo utilizado como referência para diversas finalidades. Sua utilização não se restringiu ao telégrafo, mas também para a transmissão de comunicação através do rádio, que viria a ser desenvolvido posteriormente, além de muitas outras formas engenhosas.

O código Morse internacional tem representações através de pontos e traços. A velocidade de transmissão é medida por palavras por minuto e a palavra Paris é usada como padrão de comprimento. Os pontos levam uma unidade de tempo para serem transmitidos, os traços requerem três unidades e as pausas entre as palavras levam sete unidades.

O uso mais conhecido do código Morse se refere ao pedido de socorro SOS que é representado como **...- - - ...** (três pontos, três traços, três pontos).

A primeira linha telegráfica, entre Washington e Baltimore, distantes cerca de 64Km, foi inaugurada em 24 de maio de 1844. Em 1850 já haviam sido instalados nos Estados Unidos 20.000 Km de linhas, operadas por 20 empresas distintas, e em 1861 foi concluída a linha transcontinental, estendendo a linha até a Califórnia.

Na Inglaterra, ocorreu um "desenvolvimento paralelo" do telégrafo graças aos esforços de William Cooke e Charles Wheatstone.

Passado o ceticismo inicial, o telégrafo continuava sendo encarado como uma curiosidade, sem finalidades práticas. A utilização era voltada para mensagens isoladas, porém rapidamente a utilidade do novo meio de comunicação foi sendo percebida, graças a situações como prisão de criminosos realizada com ajuda do telégrafo e transmissão de fatos importantes num curtíssimo espaço de tempo para a época. O invento de Morse passou então a ser utilizado para a transmissão de pedidos de compras, anúncios de falecimento, troca de mensagens entre familiares, e até mesmo consultas a médicos, conforme citado por Tom Standage em seu livro The Victorian Internet [(11)]. Foi somente quando os homens de negócio perceberam a possibilidade de aumento de lucros com a utilização da comunicação rápida que se verificou um incremento efetivo da utilização do telégrafo.

O próximo desafio seria a integração da América do Norte e Europa através do telégrafo transatlântico; a conexão dos cabos ocorreu em 1858.

Em 1865, com a finalidade de regulamentar a telegrafia internacional foi criado o International Telegraph Union (ITU), hoje International Telecommunication Union.

No início da década de 1870, o telégrafo já estava com operações consolidadas em quase todo o mundo, com cabos ligando a Índia, Hong Kong, China e Japão; a Austrália foi conectada em 1871 e a América do Sul, em 1874. Em 1874, já havia 20.000 cidades no mundo ligadas através da rede telegráfica, com mais de um milhão de quilômetros de cabos terrestres e cerca de 48.000 Km de cabos submarinos [(11)].

No Brasil, o telégrafo elétrico foi inaugurado em 11 de maio de 1852, entre a Quinta Imperial e o Quartel do Campo, no Rio de Janeiro. Em 1853 já foi constituída uma pequena rede, incluindo-se o Quartel General, o morro do Castelo, o quartel de permanentes e os arsenais de Guerra e de Marinha. A linha para Petrópolis foi concluída em 1857, com um cabo submarino fazendo parte da ligação. Os serviços só foram franqueados ao público em agosto de 1858.

Em 1874, foi inaugurado o cabo submarino para a Europa e iniciou-se a construção de novas linhas que alcançaram a Paraíba em 1875, Fortaleza em 1881 e Belém em 1886. Somente em 1906 foi concluída a ligação de Mato Grosso e Amazonas, serviço este chefiado pelo então major Rondon, que prestaria inestimável ajuda à telegrafia brasileira [(2)].

O sucesso do telégrafo fomentou a busca por novas soluções que superassem os problemas trazidos pelo rápido desenvolvimento como o congestionamento das linhas e o custo elevado dos operadores especializados.

O primeiro sinal de mudanças ocorreu com o telégrafo automático, que dispensava operadores. Em 1872 registrou-se o avanço seguinte, com a possibilidade de envio de mensagens bidirecionais através de uma mesma linha e poucos anos depois passou a ser possível se distribuir uma linha entre 4 a 6 aparelhos.

Esses desenvolvimentos consistiam na otimização das linhas e aparelhos já existentes. Em função desses desenvolvimentos o telégrafo foi deixando de ser um equipamento sofisticado para se tornar um aparelho ao qual qualquer cidadão podia ter acesso [(11)].

1.4 O advento do telefone

> *"Nenhum operador especializado é exigido; a conversação direta pode ocorrer sem a intervenção de uma terceira pessoa. A comunicação é mais rápida, e enquanto o número de palavras transmitido pelo Morse Sounder é de 15 a 20 por minuto, por telefone é de 100 a 200 palavras. Nenhuma despesa é necessária para sua operação, manutenção ou reparo. Não precisa de bateria e não tem maquinário complicado. É imbatível em função de sua economia e simplicidade".*
>
> (Primeira propaganda do telefone, veiculada em maio de 1877 pela recém constituída Bell Telephone Company).

Muitos inventores passaram a pesquisar melhorias para o telégrafo e assim Alexander Graham Bell desenvolveu um equipamento em 1876 cuja patente foi denominada "Melhoramentos na Telegrafia". Na verdade tratava-se do telefone, cujo desenvolvimento aconteceu com a necessidade de se aumentar o número de mensagens transmitidas a partir de uma única linha. Bell testava um "telégrafo harmônico", cujo princípio era utilizar uma série de pequenos tubos vibrando em diferentes freqüências. Certo dia, quando um tubo se travou e seu assistente Thomas Watson o puxou com mais força do que o habitual para soltá-lo, Bell ouviu o ruído produzido na outra ponta da linha e percebeu que com algumas modificações seu aparelho seria capaz de muito mais do que transmitir mensagens telegráficas – seria possível transmitir qualquer som, inclusive a voz humana, através de um fio de um lugar a outro.

Nunca é demais repetir que, após a obtenção da patente, pouca importância se deu ao telefone. Bell decidiu apresentar seu invento na exposição do jubileu de Filadélfia ainda em 1876 e, em função do reduzido espaço de tempo para construir dois aparelhos para a demonstração, o

aparato só pôde ser exibido num pequeno pavilhão de amostra educacional do estado de Massachusetts. O invento não despertou o interesse sequer da comissão que julgava os prêmios [(11)].

Entretanto, D. Pedro II, então imperador do Brasil, que visitava a exposição e já tinha realizado um contato anterior com Graham Bell, aceitou o convite para testar o aparelho. Para demonstrar seu invento, Bell recitou o famoso monólogo de *Hamlet*, de William Shakespeare*:* "Ser ou não ser, eis a questão." A frase foi ouvida claramente por D. Pedro, que, admirado exclamou: "Meu Deus! Isto fala!". Esse comentário fez com que, a partir daquele instante, o telefone se tornasse a principal atração da exposição. Este episódio foi decisivo para atrair a atenção e popularizar o novo invento [(3)].

A partir de então, o telefone tornou-se um sucesso. O número de telefones instalados aumentou de 230 aparelhos em junho de 1877 para 1300 em agosto do mesmo ano. Em 1880 já havia 30.000 telefones instalados no mundo [(11)].

Apesar do telefone ter sido desenvolvido como uma evolução do telégrafo, que a princípio também foi encarado como curiosidade, pode ser considerado também como uma evolução do telefone desenvolvido por Robert Hooke em 1667 e que era usado para transmitir diálogos utilizando-se um barbante que tinha em cada ponta uma latinha fechada por uma membrana de pergaminho ou de papel fino [(12)].

No Brasil, o primeiro telefone foi instalado em 1877 no palácio de São Cristóvão, no Rio de Janeiro. Em 15 de novembro de 1877 foi autorizada a organização da Companhia Telefônica Nacional [(3)].

1.5 A revolução do rádio/ O início da era das comunicações sem fio

O radio, entre as informações transmitidas, lhes murmurava canções doces e canções estúpidas

Elsa Triolet

A radiodifusão é a transmissão de sons no espaço, em forma de ondas semelhantes às da luz e do calor, mediante variações da corrente elétrica.

Analogamente ao desenvolvimento do telefone, a radiodifusão em si mesma não foi uma descoberta mas o desdobramento, em novo campo, da aplicação da radioeletricidade. Chamado inicialmente telegrafia sem fio, o novo meio de comunicação veio a denominar-se radiotelegrafia por volta de 1912.

Para o desenvolvimento da nova forma de comunicação sem fio muito contribuíram a teoria de J.C. Maxwell, de 1873, sobre as ondas eletromagnéticas e os experimentos de Heinrich Hertz, demonstrando a relação existente entre a luz e a eletricidade.

Dentre os muitos cientistas que exploravam as aplicações práticas dessas descobertas, foi Guglielmo Marconi (1874-1937) quem obteve o maior êxito. Suas experiências se iniciaram em 1894, com a transmissão de sinais fracos a cerca de 100 metros de um aparelho transmissor sem fios; em 1896, o aparelho foi patenteado. Nos dois anos seguintes alcançava pouco mais de 1 Km e pouco tempo depois já enviava mensagens numa distância de até 5Km.

Como suas atividades científicas encontrassem pouco apoio na Itália, Marconi mudou-se para a Inglaterra. A rainha Vitória estava doente na ilha de Wight e através do aparelho de Marconi foi possível transmitir para Londres notícias sobre seu estado de saúde, dando repercussão mundial ao aparelho e reconhecimento a Marconi [(11)].

Reconhecimento jamais obtido por um inventor brasileiro, pouco conhecido mesmo em nosso país, o padre gaúcho Roberto Landell de Moura (1861-1928).

Em 1893 o padre Moura realizou com sucesso em São Paulo uma comunicação de 8 Km de distância, entre a Avenida Paulista e o Alto de Santana. Esse fato inclusive precedeu a primeira experiência de Marconi, que ocorreu mais de um ano depois. Ninguém deu importância à façanha do padre, que ganhou a fama de feiticeiro e teve seu laboratório em Campinas destruído por fanáticos. Conseguiu patentear seu invento no Brasil, em 1900, e foi para os Estados Unidos, onde obteve patentes para a telefonia sem fio, telegrafia sem fio e o transmissor de ondas. Foi notícia no New York Herald e recebeu ofertas de industriais norte-americanos para aquisição de patentes de seus aparelhos, que recusou por acreditar que somente o Brasil poderia usufruir desses direitos.

Entretanto, de volta ao país, mais uma vez não recebeu nenhum tipo de apoio.

Internacionalmente as aplicações do rádio continuavam em evolução [(13)].

Em 1898 o rádio começou a ser utilizado para informações jornalísticas, com a cobertura de regatas de Dublin através do código Morse. O invento de Marconi também teve larga utilização nas comunicações marítimas, e a primeira regulamentação internacional foi obtida em 1912, após muitas reivindicações.

Em 1908, Lee De Forest (1873-1961), que havia sido bem sucedido em obter melhorias para a reprodução do som, realizou do alto da Torre Eiffel uma emissão ouvida nos postos militares da região e até por um técnico em Marselha. Um ano depois, a voz do tenor Enrico Caruso era transmitida do Metropolitan Opera House.

O naufrágio do Titanic em abril de 1912 também contribuiu para o aumento de popularidade das transmissões sem fio. O SOS transmitido pelo Titanic após o choque com o iceberg foi captado tanto pelo transatlântico Carpathia, distante 4 horas da posição do naufrágio, como por um discípulo de Marconi, que se encontrava num estúdio na Times Square.

Em 1916 o próprio De Forest instalava uma estação emissora experimental em Nova York. Com o fim da Primeira Guerra Mundial a radiofonia progrediu rapidamente; em novembro de 1919 inaugurou-se em Rotterdam uma emissora regular [(2)].

Um episódio interessante ocorreu no Rio de Janeiro em 1931, por ocasião da inauguração da estátua do Cristo Redentor. Num grande evento, prestigiado até pelo então presidente da República, Getúlio Vargas, a iluminação foi acionada pelo próprio Marconi de Gênova, Itália.

1.6 Fac Simile

Transmissões de fac-simile podem ser genericamente definidas como o meio de se criar uma cópia exata de um documento à distância.

O primeiro equipamento de fac-simile a ser utilizado em comunicações foi o telégrafo químico inventado por Alexander Bain em 1842 e consistia de um cilindro metálico em contato com uma tira de papel em movimento embebida com uma solução eletrolítica. Tanto os fios quanto a fita de papel faziam parte de um circuito elétrico que, em contato com a corrente elétrica, provocavam uma descoloração do papel. Um modelo seguinte com tecnologia semelhante foi apresentado por Blackwell em 1848, e em 1865 as primeiras tentativas de utilização comercial foram iniciadas na França por Caselli. Em seguida máquinas de fac simile desenvolvidas por Meyer passaram a operar no serviços telegráficos franceses. Sabe-se que o sistema foi usado para a troca de informações do governo francês e para troca de informações no mercado acionário; as vantagens percebidas eram a eliminação de erros na transmissão e a disponibilidade de assinaturas em documentos.

O progresso seguinte veio com o desenvolvimento das células fotoelétricas pelo Dr. Arthur Korn na Alemanha em 1902 e sua aplicação ao sistema fototelegráfico. Em 1910 Korn estabeleceu ligações fototelegráficas entre Berlim, Paris e Londres e, em 1922, transmitiu com sucesso através de ondas de radio uma foto de Roma a Nova York. Finalmente, em 1926, uma ligação comercial através de rádio para operações de fac-simile foi

iniciada entre o escritório de Londres da Marconi Wireless and Telegraph Company e o escritório de Nova York da RCA.

Em 1935, com o desenvolvimento de um sistema de transmissão baseado em reflexos de luz, foi possível para a Associated Press dos Estados Unidos instalar uma rede nacional baseada nesse sistema.

Dentre as aplicações que se diversificaram no período merecem citação o Desk Fax, de 1948, que consistia num serviço de transmissão de mensagens curtas que a Western Union oferecia entre seus escritórios; e serviços de transmissão de fotografias e fototelegramas, principalmente figuras de jornais, documentos, desenhos e impressões digitais que evoluíram do link original entre Nova York e Londres, em 1926, para 24 países em 1950 e para 65 países em 1976.

Enquanto meio de comunicação, o fac simile se constituiu da década de 1930 até o início dos anos 60 em um sistema que utilizava máquinas sofisticadas e caras e cujas aplicações se restringiam à distribuição de gráficos climáticos e à área de jornalismo. Somente no início dos anos 60 foram desenvolvidas máquinas de fac simile relativamente baratas passíveis de serem conectadas à rede pública de telefonia. Essas novas máquinas passaram a ser utilizadas na transmissão de textos manuscritos, datilografados ou impressos e de imagens variadas. O mercado cresceu para esses equipamentos em função do declínio dos serviços postais nos Estados Unidos e no Japão graças à natureza pictórica do alfabeto nacional. O mercado europeu também se desenvolveu a partir de 1968 com a criação de padrões para os equipamentos propostos pelo CCITT (Comitê Internacional

Consultivo de Telégrafos e Telefones). A introdução do padrão denominado Grupo I foi um passo significativo no desenvolvimento do fac simile, apesar da lentidão (6 minutos para a transmissão de uma página A4), ainda baixa confiabilidade e falta de compatibilidade total entre os terminais.

Um novo padrão denominado Grupo II foi estabelecido em 1976 e tinha como principais características a redução do tempo de transmissão da folha A4 para 3 minutos e a melhoria da qualidade com a densidade de escaneamento de 100 linhas por polegada. Ainda assim, os serviços seguiam insatisfatórios pois a qualidade de transmissão continuava precária para pequenos caracteres e o tempo de transmissão ainda era considerado longo.

O padrão CCITT seguinte foi estabelecido em 1980 e se denominou Grupo III. Técnicas de transmissão digital eram utilizadas e a transmissão de uma página levava menos do que um minuto com resolução de 200 linhas por polegada. A compatibilidade era total entre todas as máquinas, inclusive com a possibilidade de comunicação com quase todas máquinas do Grupo II [(14)].

1.7 O telefone celular

O último dos inventos do século XIX a poder operar sem fio foi o telefone. Se traçarmos uma comparação entre o telégrafo e o rádio, observamos que há um intervalo de cerca de 50 anos entre os dois desenvolvimentos; já entre a patente de Graham Bell em 1876 e os primeiros sistemas experimentais móveis nos Estados Unidos, na década de

1940, foram cerca de 70 anos, e se considerarmos que a efetiva utilização em escala ocorreu somente a partir do início da década de 1990, esse hiato de tempo parece ainda maior.

Registros indicam que, em 1921, o Departamento de Polícia de Detroit, Michigan, realizou o primeiro uso significativo de rádio móvel nos Estados Unidos, com um sistema operando a uma freqüência próxima a 2 MHz. O primeiro sistema público de telefones móveis foi inaugurado em 1945 em St. Louis, Missouri, com três canais de 150 MHz.

Em 1953, a empresa AT&T propôs à Federal Communication Commission (FCC) um sistema de banda larga de telefonia móvel para ser operado numa faixa de 800 MHz, dando origem ao conceito de telefonia celular propriamente dito. Em 1970, a FCC formulou um convite à indústria para a submissão de propostas para a tentativa de se alocar 75 MHz; a AT&T apresentou então uma proposta sobre a viabilidade de um sistema de telefonia celular, dando início à utilização do termo *celular.*

A primeira rede de telefonia celular estabelecida nos Estados Unidos foi em Chicago, em 1983 pela AT&T. O Japão já dispunha de um sistema similar na cidade de Tóquio desde 1979. A Europa também começou a implantar a telefonia celular na década de 1980 [(15)].

No Brasil o sistema de telefonia celular foi implantado em 1990, na cidade do Rio de Janeiro. O alto custo inicial dos aparelhos, a escassez de linhas disponíveis, e a demora na expansão do serviço para outras localidades (o sistema só chegou a São Paulo em 1993/1994) fizeram com que a telefonia celular só conhecesse uma expansão efetiva no final da década de 1990.

Graças a um novo modelo de negócios, com participação de número maior de empresas, à liberação do monopólio estatal de telecomunicações, levando a uma maior oferta e rápida queda de preços, a inovações mercadológicas como o celular "pré-pago", o telefone celular verificou uma expansão ímpar, atingindo todas as classes sociais e tornando-se um novo "objeto de desejo" no país.

1.8 A hora e a vez da comunicação por imagens à distância

1.8.1 Televisão

A nova interdependência eletrônica recria o mundo na imagem de uma aldeia global.

Marshall McLuhan

Televisão é um processo que consiste em reproduzir, transmitir e captar à distância, por meio de raios eletromagnéticos, uma série de fotografias em rápida seqüência, acompanhadas de som. A palavra indica também o aparelho receptor.

O desenvolvimento da televisão tem origem na descoberta do elemento químico selênio, em 1817, pelo químico sueco Jakob Berzelius (1779-1848). Em 1873, o inglês Willoughby Smith comprovou que o selênio tinha a propriedade de transformar a energia luminosa em energia elétrica: ficava assim estabelecida a premissa teórica, segundo a qual era possível transmitir imagens por meio de corrente elétrica.

Em 1884, o alemão Paul Nipkow (1860-1940) inventou um disco com orifícios eqüidistantes, dispostos em espiral, graças ao qual o objeto se podia subdividir em pequenos elementos cuja junção formava uma imagem. A descoberta da célula fotoelétrica, em 1892, por Julius Elster (1857-1920) e Hans Geitel (1885-1923), proporcionou meios para transformar cada subdivisão da imagem num sinal elétrico.

Na Alemanha, em 1906, patenteou-se um sistema de televisão mediante o uso de um meio catódico. O mesmo fazia Boris Rosing (1869-1933) em São Petersburgo. Somente na década de 1920, porém, é que se realizariam verdadeiras transmissões de imagens, graças às experiências de dois grandes pioneiros, John Logie Baird (1888- 1946), no Reino Unido, e Charles F. Jenkins (1867-1934) nos Estados Unidos, ambos empregando, sem conhecimento um do outro, analisadores mecânicos. Em 1926 no Royal Institution de Londres foi feita a primeira demonstração efetiva de transmissão de imagens pela televisão [(2)].

Na década de 1930 realizaram-se transmissões experimentais, tanto na Europa como nas Américas. Essas iniciativas foram interrompidas pela Segunda Guerra Mundial, após a qual, entretanto, a televisão recebeu grande impulso com o aparecimento de novos modelos receptores. Em 1950, os serviços de televisão já ofereciam uma grande variedade de programas informativos, de diversão ou de caráter educativo. A televisão transcontinental foi inaugurada em 4 de setembro de 1951, com a transmissão do discurso do presidente dos Estados Unidos, Harry Truman, dirigido à conferência do tratado de paz com o Japão, em San Francisco.

Outro fato marcante foi a transmissão da cerimônia de coroação da rainha Elizabeth II, em Londres, em junho de 1953: o evento foi transmitido para a França, Bélgica, Holanda e Alemanha além da Inglaterra. Em julho de 1962 teve lugar a primeira transmissão via satélite.

O novo meio de comunicação passou a rivalizar com os demais no plano da informação e da publicidade. Em 1948, Hollywood começou a produzir filmes feitos especialmente para TV e a Europa, e posteriormente a América Latina, foram literalmente invadidas pela novidade eletrônica, a "quinta parede" dos aposentos, como foi então chamada [(3)].

Em setembro de 1950 foi inaugurada oficialmente a primeira estação brasileira de televisão: a TV Tupi de São Paulo, pertencente à rede jornalística Diários Associados. Em 1952 seria inaugurada a TV Tupi do Rio de Janeiro.

1.8.2 Satélite

O escritor científico britânico Arthur Clarke (1917-), em artigo para a revista *Wireless World (*Mundo sem Fio) de 1945, fez extraordinária antecipação do que se tornaria realidade cerca de vinte anos depois. Clarke previu que satélites artificiais colocados em órbita ao redor da Terra serviriam para a transmissão de sinais telefônicos e de televisão captáveis em qualquer parte do mundo.

Naquela época não havia indícios da viabilidade do lançamento de um satélite. A competição entre os Estados Unidos e a antiga União Soviética

que teve lugar após a Segunda Guerra, visando inclusive a corrida espacial, acelerou o processo.

Em 1958 a União Soviética lançou o satélite Sputnik e, no ano seguinte, os Estados Unidos lançaram o Explorer. O Telstar, lançado pela NASA (Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço) em 1962 é considerado o satélite pioneiro em aplicações para telecomunicações. O Early Bird, lançado em 6 de abril de 1965, foi o primeiro satélite comercial para fins de comunicações, sendo que as despesas da NASA para sua operacionalização foram reembolsadas pela empresa privada COMSAT, proprietária do satélite.

Em agosto de 1964, formou-se o consórcio INTELSAT (Consórcio Internacional de Comunicações por Satélite) composto originariamente de 50 países, cuja participação nos gastos foi calculada de acordo com o volume anual das respectivas comunicações nacionais. O Brasil integrou-se ao INTELSAT com 1% das cotas [(3)].

1.8.3 Enfim, a grande rede mundial

> *A comunidade de usuários da Internet vai ocupar o centro da vida cotidiana. Sua demografia vai ficar cada vez mais parecida com a do próprio mundo. O valor real de uma rede tem menos a ver com informação do que com vida comunitária. A superestrada da informação é mais do que um atalho para o acervo da Biblioteca do Congresso. Ela está criando um tecido social inteiramente novo e global.*
>
> *Nicholas Negroponte*

A Arpanet, o embrião do que é hoje a maior rede de comunicação do planeta, surgiu em 1969, com a finalidade de atender demandas do

Departamento de Defesa dos Estados Unidos. A idéia inicial era criar uma rede que não pudesse ser destruída por bombardeios e fosse capaz de ligar pontos estratégicos como centros de pesquisa e tecnologia. O que começou como um projeto de estratégia militar, financiado pelo Advanced Research Projects Agency (ARPA), acabou se transformando na Internet.

Na década de 1960, em plena Guerra Fria, temendo as conseqüências de um ataque nuclear, os Estados Unidos intensificaram os investimentos no projeto, então liderado pelos pesquisadores da área de computação J.C.R. Licklider e Robert Taylor. A idéia era criar uma rede sem centro, quebrando o tradicional modelo de pirâmide, conectado a um computador central. A estrutura proposta permitiria que todos os pontos (nós) tivessem o mesmo status. Este conceito surgiu no RAND (Centro de Pesquisas Anti-Soviéticas), em 1964, e tomou vulto cinco anos depois.

Em uma primeira etapa, interligaram-se quatro pontos: Universidade da California (UCLA), o Instituto de Pesquisas de Stanford e a Universidade de Utah. O nó da UCLA foi implantado em setembro de 1969 e os cientistas fizeram a demonstração oficial no dia 21 de novembro. Por volta do meio-dia, um grupo de pesquisadores se reuniu no Departamento de Ciência da Computação da universidade e acompanhou o contato feito por um computador com outro situado a 450 Km de distância, no Instituto de Pesquisas de Stanford.

O cientista Leonardo Kleinrock, vencedor do Prêmio Ericsson – o equivalente ao Nobel das Telecomunicações – não se esqueceu da

mensagem inaugural. Digitou a pergunta " - Você está recebendo isso?" em uma máquina de escrever elétrica. A resposta " - Sim" chegou minutos depois, indicando que a experiência fora bem sucedida.

As conexões cresceram em progressão geométrica. Em 1971 havia vinte e quatro junções de redes locais. Em 1974 as redes já chegavam a 62 e, em 1981, já eram 200.

Durante anos o acesso à Internet ficou restrito a instituições de ensino e pesquisa. No início dos anos 90 a Internet ultrapassou a marca de um milhão de usuários e teve início a utilização comercial da rede. Empresas em todo o mundo disponibilizaram redes próprias de comunicação e faziam da conexão à Internet um negócio bastante lucrativo.

Em janeiro de 1992 foi criada a Internet Society (ISOC), uma organização destinada a supervisionar a criação, a distribuição e a atualização dos padrões referentes à Internet [(16)].

Cabe traçar aqui um paralelo entre vários aspectos comuns à Internet e ao telégrafo. Ambos causaram fortes reações quando de seu lançamento, tanto de entusiasmo quanto de ceticismo; ambos despertaram esperanças de paz e melhoria da vida humana; ambos foram objetos de oportunistas e de negócios duvidosos; ambos criaram seu próprio jargão e abreviações; ambos ensejaram novas formas de trabalho. O telégrafo foi o primeiro invento que se tornou panacéia; também a Internet é encarada por muitos da mesma maneira [(11)].

1.8.3.1 A Internet no Brasil

O ano de 1988 pode ser considerado o marco inicial da Internet no Brasil. Com o objetivo de integrar os embriões independentes de redes já operando no país e coordenar uma iniciativa nacional em redes no âmbito acadêmico, o Ministério da Ciência e Tecnologia formou um grupo composto por representantes do CNPq, da FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos, da FAPESP- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, da FAPERJ- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e da FAPERGS- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul para discutir o tema, a partir do qual surgiu o projeto RNP- Rede Nacional de Pesquisa, formalmente lançado em 1989.

O professor Oscar Sala, então conselheiro na FAPESP, ligado ao Fermilab, o laboratório de Física de Altas Energias de Chicago (EUA), fez os primeiros contatos a fim de conseguir uma conexão do Brasil com as redes mundiais. A troca de dados começou rapidamente e o serviço foi inaugurado oficialmente em abril de 1989.

No primeiro ano de funcionamento a linha da FAPESP utilizou a Bitnet - (Because is Time to Network) - que permitia apenas a retirada de arquivos e correio eletrônico, embora fosse uma das redes de maior amplitude à época. Inicialmente, a linha FAPESP- FERMILAB era de 4.8000kbps; foi passando sucessivamente a 9.600kbps, a 128K e a 256K, atingindo 2Mb em 2000.

Em 1991 uma linha internacional foi conectada à FAPESP para que fosse liberado o acesso Internet a instituições educacionais, fundações de

pesquisa, entidades sem fins lucrativos e órgãos governamentais, que passaram a participar de fóruns de debates, acessar bases de dados nacionais e internacionais, supercomputadores de outros países e transferir arquivos e software.

Em 1992 a Rede Nacional de Pesquisa organizou o acesso à Infovia, criando um backbone, tronco principal da rede, estabelecendo pontos de presença nas capitais e operando os nós da rede no Brasil [(17)].

Uma portaria conjunta do Ministério das Comunicações e do Ministério da Ciência e Tecnologia, publicada em maio de 1995, criou a figura do provedor de acesso privado, liberando a operação comercial da Internet no país.

Os índices de crescimento da Internet foram elevados mas o número de usuários no Brasil é difícil de ser estimado com precisão. Essa informação normalmente é apurada por institutos de pesquisa independentes, que utilizam diferentes metodologias. Além disso, o crescimento do número de usuários é muito rápido, tornando os dados desatualizados em pouco tempo. Assim, de acordo com o IBOPE eRatings, havia 9,8 milhões de usuários em dezembro de 2000.

Um fator que contribuiu para a rápida disseminação da Internet no país foram os chamados "provedores gratuitos". Alguns provedores comerciais passaram a oferecer endereços de E-mail e acesso à Internet gratuitamente, levando a um número maciço de adesões.

1.9 O computador

Computadores são desnecessários.
Eles só podem dar respostas.
Pablo Picasso

Não tão premente quanto a necessidade de se comunicar, a necessidade de fazer cálculos também é antiga para a humanidade e cada uma das civilizações procurou uma forma de lidar com a questão. Os mesopotâmicos, cerca de 5.000 anos atrás, traçavam sulcos no chão, onde depositavam os pedregulhos e faziam cálculos simples mudando os pedregulhos de um sulco para outro. O ábaco, provavelmente inventado na Babilônia entre o segundo e o primeiro milênio antes de Cristo, ainda é adotado pelos orientais para a realização de cálculos com suas fileiras de contas representando centenas, dezenas e unidades.

No século XVII foram desenvolvidas as primeiras máquinas de calcular, como a construída por Wilheim Schickard (1592-1635), que fazia multiplicação e divisão. Infelizmente esta máquina foi perdida durante a Guerra dos Trinta Anos (1618-1648), sem que seu inventor pudesse ter o reconhecimento por seu feito.

Blaise Pascal (1623-1662), filósofo e matemático francês, é conhecido como o inventor da primeira calculadora que fazia somas e subtrações; porém a máquina não teve sucesso pois era cara e sua utilização difícil, exigindo muita prática. A calculadora de Pascal foi aperfeiçoada pelo filósofo e matemático alemão Gottfried Wilheim Leibniz (1646-1716) [(6)].

Um importante avanço se deu no século XVIII graças ao matemático inglês Charles Babbage (1792-1871), conhecido como o "Pai do Computador". Babbage projetou o chamado "Computador Analítico" , muito próximo da concepção do computador atual, sendo composto por uma memória, um engenho central, engrenagens e alavancas usadas para a transferência de dados da memória para o engenho central e dispositivos para entrada e saída de dados. Babbage teve dificuldades com a tecnologia da época, inadequada para desenvolver os componente mecânicos com a precisão necessária, e com a suspensão de um financiamento por parte do governo inglês. Assim, seu computador nunca foi construído. Outra contribuição importante desse período foi dada por Ada Byron (1815-1852), Lady Lovelace, filha do poeta Lord Byron. Ada era matemática amadora entusiasta e tornou-se a primeira programadora, escrevendo séries de instruções para o engenho analítico.

As aplicações práticas de um computador ficaram evidenciadas por volta de 1890, com a utilização de uma máquina de perfurar cartões e máquinas de tabular e ordenar criadas pelo norte-americano Dr. Herman Hollerith (1860- 1929). Com a utilização da máquina de Hollerith os dados do censo de 1890 foram processados em dois anos e meio; os dados do censo de 1880, por sua vez, manualmente processados, levaram sete anos e meio para serem compilados. Mais tarde, Hollerith fundou uma companhia para produzir máquinas de tabulação, cuja razão social em 1924 se tornou IBM.

Em 1936 o alemão Konrad Zuze (1910-1995) construiu o primeiro computador eletromecânico (ou primeira calculadora, conforme outro

critério), denominado Z-1. Zuze tentou vendê-lo ao governo alemão para utilização na área militar, sem sucesso [18].

Com a Segunda Guerra Mundial verificou-se uma intensificação das pesquisas relativas a computadores. A Inglaterra desenvolveu o Colossus (de grandes dimensões, como o nome indica), com o objetivo de decifrar as comunicações alemãs pelo aparelho mecânico Enigma. O Colossus tinha cerca de 1.500 válvulas e capacidade de processar 5.000 caracteres por segundo. Esse computador foi mantido em segredo inicialmente.

Nos Estados Unidos, a Marinha, em conjunto com a Universidade de Harvard e a IBM, construiu em 1944 o Mark I, computado eletromagnético que de certa forma era a realização do projeto de Babbage. Ocupava 120m3, tinha milhares de relês e levava 3 segundos para efetuar uma multiplicação de números de 10 dígitos.

O Exército americano também desenvolvia em segredo um computador, juntamente com a Universidade da Pennsylvania. O ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), concluído em 1946, foi o primeiro computador a válvulas, tinha grandes dimensões, ocupando uma sala de 9X30 metros e irradiando muito calor. Sua capacidade era de 500 multiplicações por segundo e tinha 18.000 válvulas [18].

A importância da utilização do computador para cálculos numéricos de várias naturezas foi percebida pela equipe do Manhattan Project, especialmente pelo matemático húngaro John von Neumann (1903-1957). O projeto, iniciado em junho de 1942 pela Unidade Militar de Engenharia do Exército americano, tinha por objetivo desenvolver a bomba atômica pelos

Estados Unidos, o que efetivamente ocorreu. Da mesma forma que em relação a outros projetos militares da História, também levou a importantes desenvolvimentos, como o computador nesse caso [(19)].

Após o final da guerra, o desenvolvimento da indústria de computadores foi grande e os computadores passaram a ser amplamente utilizados pelos governos dos vários países e para aplicações comerciais diversas. Essa geração inicial de computadores de grande porte, denominados *mainframes,* requeria instalações especiais refrigeradas e exigia programações em linguagens especializadas, demandando uma grande quantidade de técnicos para programação e manutenção e elevados investimentos. A informática era vista como uma "torre de marfim", inacessível para profissionais leigos.

O desenvolvimento nesse segmento fez com que não apenas se aumentasse a capacidade de processamento e se reduzissem os custos como também se criassem equipamentos menores, sem necessidade de instalações especiais . A partir do final da década de 1970 os chamados computadores pessoais ou microcomputadores chegaram aos departamentos das empresas, saindo das salas refrigeradas, e atingindo inclusive as residências. Talvez o fator mais importante dessa revolução tenha sido o desenvolvimento de linguagens que tornaram sua utilização acessível para qualquer pessoa, mediante treinamento simples. No início da década de 1980 programas para processamento de textos, planilhas de cálculo e banco de dados se popularizam em função de sua relativamente fácil operação e baixo custo.

Os microcomputadores foram aumentando sua capacidade de processamento, de forma a poder rivalizar em várias aplicações com os mainframes quando conectados em redes. Além disso, novas linguagens foram sendo desenvolvidas com o objetivo de tornar mais "amigável" sua interface com os usuários. O sistema operacional Windows, da empresa Microsoft, é um exemplo bastante ilustrativo, utilizando vários ícones para indicar operações e facilitar a operação pelo usuário.

Deve-se ainda mencionar que o primeiro computador portátil, o Osborne 1, desenvolvido por Adam Osborne, foi lançado em 1981. Pesava mais de dez quilos, tinha 64Kb de memória RAM, monitor monocromático de 5" e duas ou quatro unidades de disco flexível de 5 1/4". Funcionava com um módulo de baterias e tinha um pacote de aplicativos e utilitários.

Consta que, quando os russos invadiram o Afeganistão, os jornalistas americanos utilizaram pela primeira vez o Osborne 1 para escrever matérias no front e enviá-las via modem para os Estados Unidos [(20)].

Assim, com a tecnologia avançada das telecomunicações, a universalização dos computadores de mesa e seus programas de utilização simplificada, o cenário ficou pronto para a utilização de recursos de Telemedicina.

2. A Medicina nas civilizações antigas

Se houve povos que não tiveram médicos, nem por isso deixaram de ter uma medicina

(Plinio, o Velho)

Antes de abordar a Telemedicina, procuraremos descrever a seguir como a Medicina era encarada pelas diversas civilizações antigas e conseqüentemente como os conhecimentos médicos eram tratados e registrados pelas diferentes civilizações e através de que formas de registro esses conhecimentos chegaram até a nós.

Assim como em relação a culturas e idiomas, as diferentes civilizações encaravam a Medicina de formas diferentes assim como registravam e comunicavam esses conhecimentos de modo peculiar, em consonância com suas características culturais.

Trata-se de uma pesquisa sumária, com a finalidade de ilustrar a evolução da Medicina ao longo do tempo, e não constitui o objetivo primário desta dissertação.

2.1 Civilizações da Mesopotâmia

> *Numerosos deuses e deusas controlavam a saúde e as doenças. A teoria de doenças da antiga Mesopotâmia era religiosa.*
>
> *Erwin Ackernecht*

Os povos desta região não tinham muita unidade política mas constam dentre os primeiros a utilizar a escrita. Os registros escritos eram feitos em tábuas de argila, material resistente que chegou até nossos dias.

Os documentos médicos desses povos são numerosos, mas curtos e pouco ordenados. O mais antigo código legal conhecido, o Código de Hamurabi, rei da Babilônia (aproximadamente 2250 AC), contém, entre outras determinações legais, leis especificando honorários para as práticas médicas e punições para os caso de erros cometidos. A Medicina era centrada na religião.

2.2 Civilização egípcia

> *Contemporâneo da XII dinastia, de uma ancianidade calculada em 1700 anos, redigido talvez há 2200 anos antes de Cristo, é o mais antigo papiro conhecido (papiro de Edwin Smith) e, no dizer de Cumston, o mais antigo tratado de medicina, que reúne a ciência adquirida à terapêutica.*
>
> *A. de Almeida Prado*

A civilização egípcia antiga atingiu um nível elevado de organização política e social. Em relação à Medicina, adquiriram grande fama na antigüidade, e inscrições do período da 5ª Dinastia (2700 AC),

provam a existência de médicos e dentistas na Corte. Como a religião desempenhasse um papel importante na sociedade egípcia, os médicos eram treinados em escolas-templos e, provavelmente, permaneciam como sacerdotes pelo resto da vida; considerava-se que as doenças eram causadas por demônios e espíritos. Deuses como Thot e Isis eram invocados para a cura. Todos os deuses entretanto eram superados por Imhotep, que viveu em torno de 2900 AC. Ele foi um médico tão bem sucedido que foi elevado à categoria de deus.

Apesar do papel desempenhado pela religião, a Medicina era empirista e relativamente bem sistematizada. Os conhecimentos dos egípcios chegaram até nós através dos papiros, apesar de poucos terem se conservado pois os papiros são perecíveis.

O mais antigo é o Papiro de Kahun (aproximadamente 2000 AC), que trata de ginecologia e Medicina veterinária enquanto que os mais importantes são o de Edwin Smith (aproximadamente 1600 AC), que mede 4,68m por 0,33, e que tratava de cirurgia, e o de Ebers (aproximadamente 1550 AC), uma espécie de guia médico. Outros papiros conhecidos são o de Berlin (aproximadamente 1300 AC), o papiro de Londres (aproximadamente 1350 AC) e o de Hearst (aproximadamente 1500 AC).

2.3 Civilização grega

Um homem sábio deveria considerar a saúde a maior das bênçãos humanas, e aprender através de seu próprio pensamento como derivar benefícios de sua doença.
Hipócrates

A Medicina grega é dentre as Medicinas das antigas civilizações a que mais se assemelha à Medicina moderna uma vez que as enfermidades não mais são encaradas como fenômenos sobrenaturais mas sob uma abordagem racional e de forma científica.

Dentre as personagens desse período, destaca-se inicialmente Asclepius, médico lendário e elevado ao status de deus. Tornou-se patrono da sociedade dos médicos e a serpente sagrada e o bastão, que constam das ilustrações que o retratam, tornaram-se símbolo da Medicina.

Hipócrates, considerado pai da Medicina, nasceu na ilha de Cós em torno do ano 460 AC. Os supostos escritos de Hipócrates são heterogêneos e contraditórios, o que põe em dúvida sua autoria. Consistem de monografias, manuais, textos de livros, discursos, extratos e notas. A obra *Corpus Hippocraticum* deve ter sido escrita entre 480 e 380 AC e trata de prognósticos e tratamentos gerais.

Há informações de que mesmo o famoso juramento atribuído a Hipócrates possa ter sido escrito posteriormente à sua morte.

De todo modo, mesmo com dúvidas em relação à autoria dos textos, o que se pode concluir da Medicina helênica durante os séculos V e IV antes de Cristo, é que se tratava de uma evoluída arte de cura, que havia ultrapassado

os limites da magia e da religião e era guiada por observações e experimentos. Havia narrações de histórias clínicas, ilustrando a evolução das enfermidades.

O conceito básico era de que a saúde dependia de equilíbrio e a doença era resultado de desequilíbrio; entretanto, foi Galeno quem sistematizou de fato essa teoria.

Galeno de Pérgamo (129 AC - 199) viajou muito pelo mundo helênico e estudou anatomia em Alexandria, o melhor centro da época para esta ciência. Nessa época só se utilizavam órgãos de animais nas dissecações, e Galeno passou a dar especial ênfase às dissecações de antropóides.

De volta a Pérgamo tornou-se cirurgião de gladiadores com muito sucesso e pôde desenvolver importantes teorias sobre dietética e higiene, pois era responsável pelo treinamento dos gladiadores também. Transferiu-se em 162 AC para Roma onde ministrava palestras (os romanos de cultura da época tinham muito interesse em ensinamentos médicos) e cuidava da saúde da nobreza, chegando a ser médico do imperador Comodo e tendo sido agraciado com a cidadania romana.

A teoria de Galeno está muito baseada nas idéias de Hipócrates, mesmo tendo vivido seis séculos após e apesar de Galeno ter sido eclético e empírico. A partir da idéia de que existem quatro elementos básicos no corpo humano: sangue, muco, bílis amarela e bílis negra, ele concluiu que a boa saúde seria resultante do equilíbrio desses quatro elementos e que o desequilíbrio entre eles geraria a doença. Desta maneira, para se restabelecer o equilíbrio e portanto se obter cura, seria necessária uma “compensação” através das quatro qualidades elementares (calor, frio, umidade e secura). Os alimentos e

bebidas eram também classificados de acordo com os quatro atributos e utilizados juntamente com indicações de banhos, massagens e repouso para restabelecer o equilíbrio quando necessário.

Galeno distinguiu também a existência dos tipos constitucionais psicossomáticos, que considerava as diferenças na constituição dos indivíduos e sua relação com o comportamento de cada um.

Seu legado reconhecido é grande, principalmente se lembrarmos que Hipócrates não deixou muitas obras reconhecidamente de sua autoria. Pelo menos 22 volumes da obra de Galeno foram conservados. Sua obra trata não apenas de Medicina mas também de filosofia e inclui até comédias.

2.4 Civilizações pré-colombianas

A medicina no México antigo, assim como no Egito e na Mesopotâmia, era centrada na religião.
Erwin Ackerknecht

As informações relativas a esses povos são muito limitadas, pois se baseiam nos hieróglifos maias, nos quipus peruanos e nos códigos pictóricos dos astecas, que só podem ser interpretados de forma limitada. Outra fonte de informação sobre essas culturas são os livros sagrados como o Chilam Balam, que contém textos sagrados e proféticos escritos pelos sacerdotes maias durante a conquista espanhola, e o Popol Vuh, uma espécie de bíblia maia-quiché. As informações disponíveis foram obtidas basicamente das crônicas dos espanhóis e de seus pupilos indígenas.

Entretanto, os conquistadores reconheceram a efetividade da Medicina local; o rei da Espanha enviou seu médico particular para estudar a Medicina local; infelizmente nada se preservou desse estudo.

Dentre as principais características tem-se que a Medicina era centrada na religião como as do Egito e Mesopotamia; havia deuses para doenças e para cura mas também havia empirismo.

Os astecas conheciam 1200 tipos de plantas medicinais mas não tinham grandes conhecimentos anatômicos. Aparentemente a cirurgia era mais desenvolvida do que em outros povos antigos: sangrias, banhos e dietas eram largamente utilizados e havia hospitais.

Os incas do Peru se caracterizaram por um grande desenvolvimento da cirurgia cujas informações chegaram até nós principalmente através de cerâmica. A cerâmica peruana do período chimu pode ser considerada como dos maiores trabalhos de arte de todos os tempos. A cerâmica representou as cirurgias e as conseqüências das mutilações religiosas e judiciárias. As cirurgias praticadas eram a trepanação, amputação e eliminação de tumores. Até próteses eram conhecidas.

Os incas também adotavam medidas importantes na área de saúde pública como cerimônias para limpeza de residências, planejamento para cuidados com idosos e aleijados e repressão ao alcoolismo e drogas.

Destacam-se também esforços para a superação da especialização primitiva . Foi o imperador Pachacutec, que reinou entre 1438 e 1471, que exigiu que os médicos e cirurgiões tivessem um sólido conhecimento herbalístico.

2.5 Civilização hindu

> *"Pelo sentido da audição podemos dizer se o conteúdo de um abcesso é espumoso e aerado; pelo sentido do tato podemos dizer se a pele está quente ou fria, se é lisa ou áspera, fina ou espessa; pelo sentido da visão podemos avaliar se o paciente está emaciado ou se é corpulento; pelo sentido do gosto podemos dizer se a urina do paciente é doce; pelo sentido do olfato podemos reconhecer os odores peculiares a muitas doenças."*
>
> *(Susruta, um dos grandes nomes da Medicina hindu, entre 2000 e 1500 a.C.)*

A Medicina na Índia antiga é dividida em dois grandes períodos: período védico, até o ano 800 antes de Cristo, baseado nos Vedas, livros sagrados escritos em sânscrito, e brâmico, de 800 AC até 1000 DC, período após o qual uma grande parte da Índia foi dominada pelos muçulmanos.

O período védico se assemelha às religiões antigas, sendo o pecado considerado como a causa das doenças, confissões como ritual de cura, exorcismo de demônios etc. A existência de muitas enfermidades é refletida nos livros médicos (a Índia é o lugar do mundo com maior incidência de malária e cólera); registra-se uma incrível habilidade para cirurgias, o que é ilustrado pela utilização de próteses.

O período brâmico já é caracterizado por uma base racional, com aprendizado equilibrando teoria e prática, inclusive cirúrgica, utilização de juramentos como os hipocráticos (um dos paralelos com a Medicina grega) sendo que os médicos pertenciam à 3ª casta (inferior aos sacerdotes e guerreiros). Os princípios desse período continuam englobando elementos sobrenaturais, sendo que os tratados médicos são considerados de origem divina, são escritos parcialmente em versos e são repletos de orações. O

sistema é baseado em ciência especulativa e contempla 5 princípios básicos (terra, água, fogo, ar e céu), duas qualidades (quente e frio), 3 humores e 6 elementos corporais. Verifica-se um extenso conhecimento clínico assim como da farmacopéia. A cirurgia é extremamente bem sucedida.

Os três grandes clássicos da Medicina brâmica são o Charaka (escrito no início da era cristã), Susruta (aproximadamente 500 DC) e Vagbhta (600 DC). É importante destacar ainda uma ênfase na classificação de moléstias, pois o Susruta enumera 66 doenças da cavidade oral e 5 do lóbulo da orelha.

2.6 Civilização chinesa

> *O coração é o rei, os pulmões, os ministros, o fígado, o general, a vesícula, a justiça.*
>
> *(Extraído do Neiching, tratado médico atribuído ao imperador chinês Huang-ti(2698-2598 a.C.)*

Os conhecimentos da civilização chinesa incluíam seda, porcelana, compasso e impressão antes dos ocidentais; tratava-se também de uma sociedade com alto grau de desenvolvimento da literatura. Apesar de haver uma literatura médica copiosa, os médicos não faziam parte do grupo acadêmico.

A Medicina chinesa é dominada por uma filosofia formalizada e baseada na natureza, onde o universo é dividido em dois elementos: yang (masculino e claro) e yin (escuro e feminino). A filosofia chinesa contempla, também, a relação dos cinco elementos com cinco planetas, associações

com cores e considera a doença como desarmonia entre os 5 órgãos fundamentais (fígado, rins, coração, baço, pulmões). Os diagnósticos são baseados na observação do pulso e inspeção da língua (há classificações para 51 tipos de pulsos e 37 sombras de língua), a farmacopéia é altamente desenvolvida (classificação de 800 tipos de drogas) mas o desenvolvimento da cirurgia não era grande, dando-se mais ênfase à fisioterapia (muito desenvolvida), acupuntura e moxa. A Medicina legal era bem organizada desde o século XIII mas a parte de saúde pública era precária.

A grande obra de referência é Neiching, o livro clássico das doenças internas, cuja autoria é atribuída ao Imperador Huang-ti (aproximadamente 2600 AC).

2.7 A Medicina no Ocidente na Idade Média

O alho tem poderes que salvam da morte: use-o e com o mau hálito não se importe.

Extraído do Regimen Sanitatis Salernitarum

A chamada Idade Média, período compreendido entre os anos 395 e 1453, correspondeu no mundo ocidental a um período de poucos progressos científicos e uma predominância de valores rígidos sob a hegemonia da Igreja Católica.

A Medicina medieval consistia de compilação e interpretação dos clássicos gregos. Como se tratava de textos muito elaborados para a pouca

cultura da época, se restringiam basicamente às listas de medicamentos. Os compiladores eram pessoas ligadas à Igreja e o idioma utilizado era o latim.

Pode-se classificar a Medicina medieval em monástica e escolástica, uma vez que os monastérios se tornaram o refúgio da cultura após as invasões bárbaras e os monges eram compiladores de textos mesmo sem serem médicos.

Em torno do ano 1000 depois de Cristo, "escolas-catedrais", como Chartres, na França, tornaram-se importantes centros de aprendizado geral e médico em particular.

A Medicina monástica restringia-se a aspectos práticos como manutenção de enfermarias em claustros e cultivo de ervas. Essas atividades eram consideradas parte de sua missão religiosa e tiveram o mérito de tornar os claustros guardiães da Medicina ocidental e mesclar o aspecto científico com os ensinamentos cristãos.

O período monástico se encerrou oficialmente em 1130 com o Concílio de Clermont, quando se afirmou que as atividades monásticas não eram compatíveis com as atividades médicas.

A Medicina escolástica se baseava nos clássicos gregos combinados com elementos supernaturais, incluindo a invocação de santos para a cura. Esse resgate da cultura grega se deu através dos árabes, como veremos no próximo tópico. Durante esse período surgiram centros de educação laicos como Salerno, o primeiro centro médico de fama na Idade Média (próximo à Sicília dominada pelos árabes),e Montpellier (Sul da França, próxima à fronteira com a Espanha) fundada em 1181, que foi a primeira universidade

medieval de destaque no ensino médico na Idade Média. As outras universidades fundadas no período foram Paris (1110), Bolonha (1113), Oxford (1167) e Padua (1222). Essas universidades ofereciam cursos estruturados como nunca haviam sido oferecidos antes; determinavam os padrões de ensino que prevaleceriam no futuro em toda a Europa. Os alunos tinham que ser clérigos; essa condição se manteve na Universidade de Paris até 1452. Como as aulas eram ministradas em latim, atraíam alunos de todas as partes.

Os tratados de Salerno versavam sobre descrições clínicas de disenteria e doenças urogenitais. Também havia referências sobre uso de mercúrio para doenças de pele, esponjas soporíferas e suturas intestinais. O famoso *Regimen Sanitatis Salernitanum* atribuído a Salerno pode ser obra de estudiosos de Toledo.

De modo geral, a Medicina medieval no Ocidente foi centrada nas bibliotecas e não em hospitais ou laboratórios, portanto sem nenhuma "dose" de empirismo ou experimentação; os médicos eram antes de tudo filósofos e clérigos; a uroscopia era a principal forma de diagnóstico e as poucas ilustrações eram de muito baixa qualidade. Merece destaque o fato de que se relegou a cirurgia para um plano menor, tirando-a do domínio dos médicos e tornando-a um ofício para barbeiros, carrascos e charlatães de toda espécie.

A decisão de "marginalizar" a cirurgia foi tomada pelo Concílio de Tours em 1163, que decidiu que os médicos, que eram clérigos, não poderiam lidar com sangue (*Ecclesia abhorret a sanguine*, a Igreja tem horror a sangue), situação que perdurou pelos 700 anos seguintes.

2.8 Medicina árabe

Se podes curar com dietas, evita remédios; se podes curar com remédios simples, evita os complexos.

Rhazes

Enquanto a Europa medieval se fechava nos claustros, a expansão do império árabe por grande parte dos territórios antes dominados pelos gregos e romanos permitiu um avanço nas ciências e nas artes que contrastou com a estagnação da civilização cristã do período.

Uma vez que a civilização árabe baseava seus princípios no Corão e o livro sagrado não podia ser traduzido, todas as obras produzidas no período estavam no idioma árabe, que predominou em todos os territórios conquistados.

Culturalmente, valorizaram muito a herança das civilizações anteriores e de certa forma procederam ao resgate da cultura grega. No século X todos os escritos médicos já haviam sido traduzidos para o árabe.

Em termos de Medicina, as características principais foram uma total adesão aos clássicos gregos, prevalência de astrologia, aversão a estudos anatômicos, degradação da cirurgia e predileção por cauterização. Se sobressaíram em relação aos seus contemporâneos ocidentais por terem adquirido um conhecimento total dos postulados gregos, extensiva coletânea de drogas e desenvolvimento de hospitais médicos.

Os principais expoentes são Rhazes e Avicena (860-932) ou (865-925). Abu Bakr Muhamad Bin Zakariya Ar-Razi, nasceu na Pérsia e foi autor

do primeiro estudo médico didático sobre varíola e sarampo. Revelou-se não apenas bom compilador como também excelente clínico, além de fazer experimentos com macacos e com mercúrio. Muitos de seus estudos não foram publicados, mas na Idade Média seu livro Kitab-el-Mansuri (Liber Almansoris, O Livro de Almansor) era muito considerado tendo sido utilizado como manual conciso da ciência médica.

Avicena (980-1063/1037), Ibn Sina, também persa, sistematizou de forma lógica os conhecimentos médicos, compreendendo os conhecimentos gregos e árabes. Sendo versado em filosofia, jurisprudência e matemática, abordou a cura como uma disciplina quase matemática. Seu trabalho mais importante foi *O Canon da Medicina*, que foi obra básica no ocidente do 13º ao 17º século devido à sua estruturação lógica e fácil assimilação. O livro é dividido em 5 seções: Teoria da Medicina, Drogas Simples, Patologia e Terapêutica e Farmacopéia.

Toledo, na Espanha , foi o segundo centro médico árabe importante do período, convergindo os conhecimentos do Oriente e Ocidente. Moisés Maimonides (1135-1204), mais filósofo do que médico, foi o grande expoente do período. Dentre suas contribuições para a Medicina estão tratados sobre higiene e envenenamento.

2.9 A Medicina na Renascença

> *Ó tu que estudas esta máquina, o corpo, não deves te sentir ressentido por receber o conhecimento que resulta da morte de um semelhante; alegra-te que nosso Criador tenha te dado acesso a um instrumento tão perfeito. Mesmo, porém, que sejas movido pelo amor, é possível que te vença a náusea; e ainda que não te vença a náusea, talvez sejas derrotado pelo medo de passar longas horas noturnas junto a corpos esquartejados.*
>
> *Leonardo da Vinci*

O período da História denominado de Idade Moderna ou Renascença, que vai de 1453 a 1789, se caracterizou na Europa pelo renascimento da cultura grega, pelo legado romano e pela retomada nos campos das ciências e das artes em geral, que haviam praticamente se estagnado durante a Idade Média. O terreno político é marcado pela ascensão dos reinos espanhol e português, e pelo início da consolidação de grandes potências como a Inglaterra e a França.

Em relação à Medicina no Ocidente trata-se de uma época particularmente rica, com a quebra de paradigmas como o culto inquestionável aos grandes médicos gregos, a ousadia para pesquisas anatômicas e dissecação de cadáveres, e a utilização do vernáculo no lugar do latim.

De acordo com Ackerknecht, alguns fatores foram preponderantes para a evolução da Medicina no período, como a introdução da pólvora e conseqüentes mudanças nos tipos de guerra, a invenção da imprensa, as descobertas dos caminhos marítimos para as Índias e a descoberta da América, a monetização da economia e a conquista de Constantinopla pelos turcos, em 1453, e conseqüente dispersão dos intelectuais gregos pela Europa. Por outro lado, elementos desfavoráveis como a extrema sujeira nas

cidades, péssimas condições de higiene pessoais, disseminação mundial de doenças, superstições e a "caça às bruxas", se constituíram em obstáculos para maiores progressos.

Desde o século XIV as dissecações de cadáveres se tornaram freqüentes na Universidade de Bologna. Como os ensinamentos de Galeno sobre o corpo humano não correspondessem às evidências indicadas nas dissecações, a explicação corrente era que o corpo humano havia mudado desde então.

O desenvolvimento das artes concorreu muito para que os estudos anatômicos do período evoluíssem; a proximidade com os artistas foi fundamental para a ilustração das obras fundamentais desse período. Um fato que ilustra bem a proximidade entre os médicos, farmacêuticos e os artistas em Florença, um dos grandes centros do período renascentista, é que todos pertenciam à mesma guilda (guildas eram associações de mutualidade constituídas na Idade Média entre as corporações de operários, artesãos, negociantes ou artistas).

Deve-se destacar ainda que Leonardo da Vinci (1452-1519), o grande gênio e artista florentino, foi o líder dos artistas anatomistas e afirmava ter dissecado mais de trinta cadáveres de homens e mulheres de todas as idades. Tinha um plano que não chegou a ser concretizado, de realizar um grande trabalho anatômico que descreveria os seres humanos desde o momento de sua procriação com o anatomista Marcantonio Della Torre. Suas pesquisas incluem uma análise do sistema nervoso e um estudo da posição do feto no útero. Entretanto, esses desenhos só vieram a ser publicados cerca de 200 anos após sua morte.

Figura 1- Ilustração de Leonardo da Vinci para a anatomia da cabeça

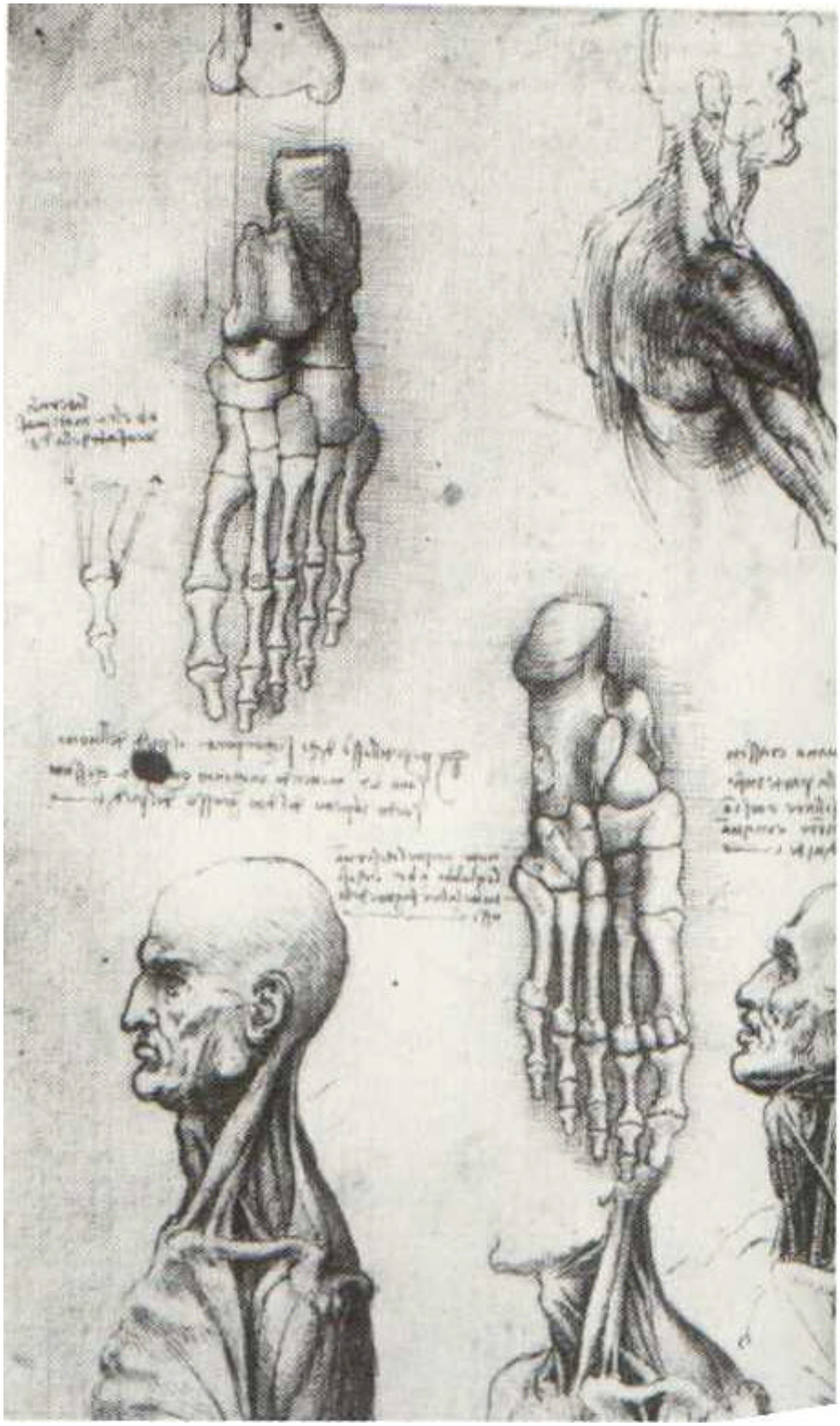


Figura 2- Ilustração de Leonardo da Vinci para anatomia de parte do corpo

A grande obra representativa dessa fase foi o livro *De humani corporis fabrica (*1543), escrito pelo médico flamengo Andreas Vesalius (1514- 1564), e ilustrado pelo artista, também flamengo, Jan Kalkar, discípulo do artista Ticiano. O livro contém 663 folhas e mais de 300 ilustrações. A obra não apenas questionava os postulados galênicos sobre a anatomia humana baseados nas dissecações de animais como mostrava o prejuízo causado pela separação da medicina clínica da cirurgia e também criticava a forma de educação médica da época, que consistia basicamente na explanação dos textos clássicos gregos com pouca ou nenhuma dissecação ou qualquer outra atividade de natureza prática.

Vesalius é considerado o fundador da moderna anatomia e foi professor de anatomia em Pádua, cargo ao qual teve de renunciar em virtude das pressões que sofreu por se opor aos galenistas tradicionais.

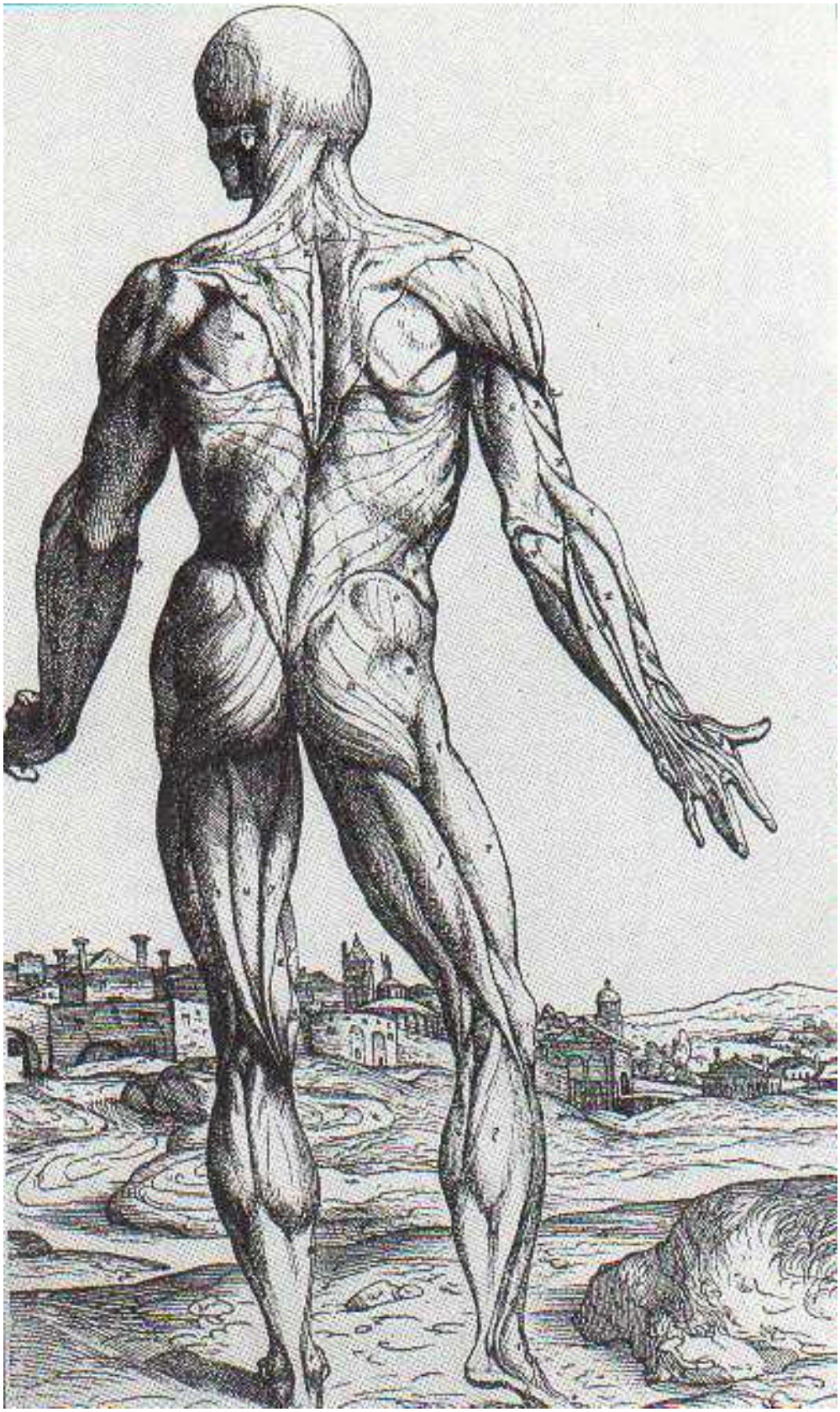


Figura 3- Ilustração de Jan Kalkar para *De humanis corporis fabrica*

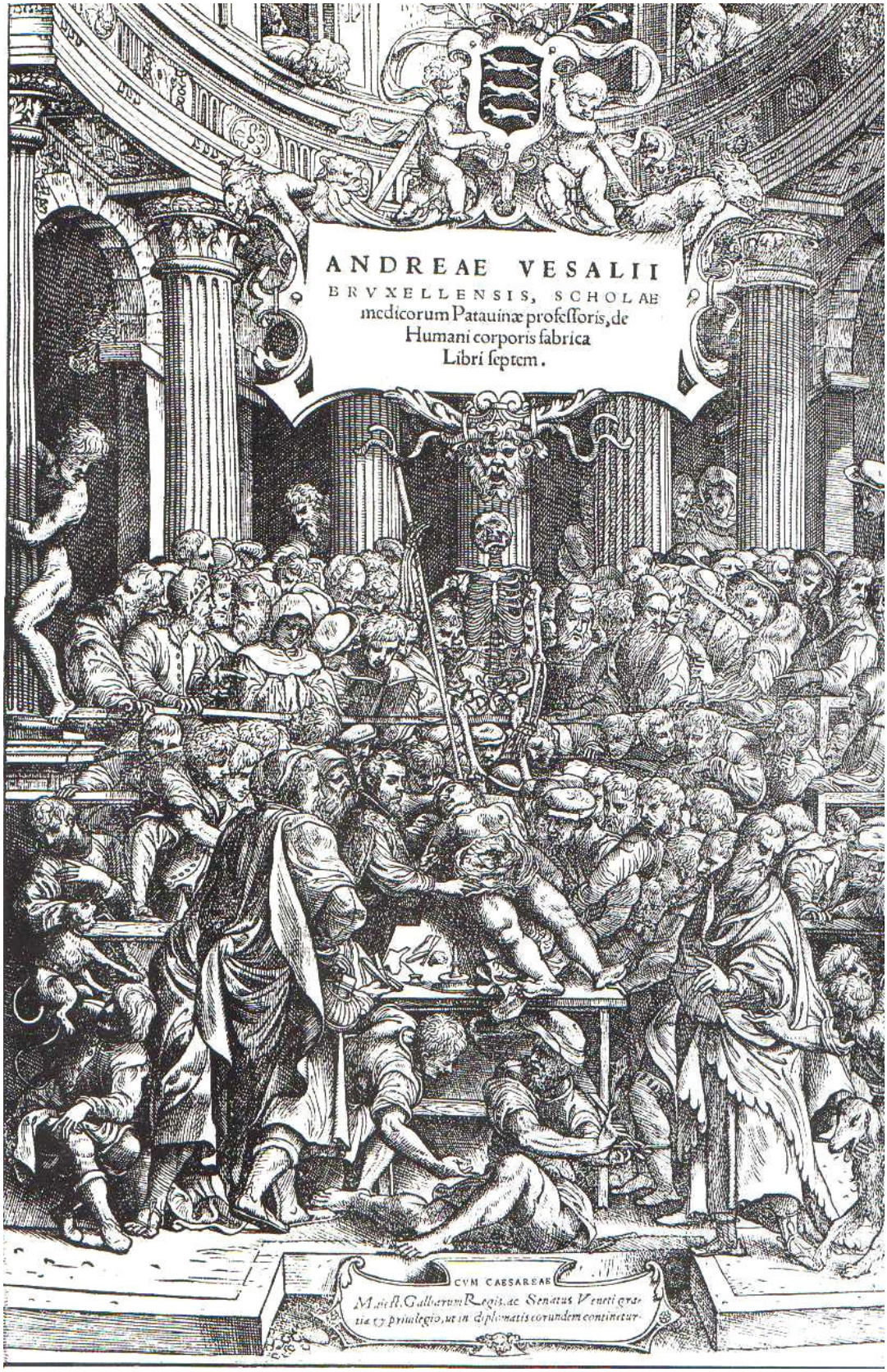


Figura 4- Capa da primeira edição do livro *De humanis corporis fabrica*

Entretanto, foi Paracelso (1493-1541) quem atacou frontalmente a teoria dos humores de Galeno. Afirma-se que iniciou suas atividades como professor de Medicina na Basiléia com o ato heterodoxo de queimar publicamente os livros de Galeno e Avicena. Essa atitude era muito ilustrativa de movimentos populares da época, que se opunham violentamente à herança cultural grega, e, mesmo que o episódio não seja verídico, retrata bem a personalidade de Paracelso.

Paracelso quebrou um paradigma importante ao se tornar o primeiro médico de destaque a utilizar o vernáculo ao invés do latim em textos médicos. Deve-se acrescentar que a linguagem vernacular já vinha sendo utilizada em centenas de livros médicos populares que passaram a inundar o mercado desde a invenção da imprensa.

Paracelso foi uma figura contraditória, pois simultaneamente ao se opor aos princípios galênicos, desprezava a literatura médica, somente valorizando o empirismo através de qualquer forma o fosse. Não se preocupava com anatomia, dava grande ênfase à alquimia e astrologia.

Foi o primeiro médico a tratar do que se conhece hoje por doenças metabólicas e a escrever um livro sobre as doenças que atingiam os trabalhadores nas minas (havia trabalhado na juventude como médico em minas de carvão).

A Renascença assistiu ao ressurgimento da cirurgia através dos esforços dos cirurgiões barbeiros de pouco prestígio social. Os novos conhecimentos no campo da anatomia e o uso crescente da pólvora nas guerras aumentaram a necessidade de cirurgiões. Surgiram tratados

médicos na língua vernacular escritos pelos cirurgiões do exército Brunschwig (1497) e Gersdorff (1517), que versavam sobre ferimentos em conseqüência de armas de fogo.

O grande cirurgião do período foi Ambroise Paré (1510-1590), cujos trabalhos iniciais também eram relativos a esses tipos de ferimentos. Filho de um cirurgião - barbeiro e tendo servido o exército na juventude, suas primeiras contribuições desaconselhavam o uso de óleo fervente em ferimentos de armas e datam de 1536. Paré participou de 20 campanhas militares e escreveu 20 livros, que influenciaram profundamente o futuro da cirurgia. Dentre seus feitos estão a reintrodução da ligadura em 1552, a reintrodução da versão podálica em obstetrícia e a assunção das funções de obstetrícia no lugar das parteiras, como acontecia havia cerca de um milênio, e a destruição de mito em torno dos valores farmacológicos dos pós de unicórnio e múmia para sempre.

O prestígio de Paré era tão grande que, em 1557, foi admitido pelo College St. Cosme, faculdade de elite de cirurgiões, fato inédito pois Paré sequer sabia latim, requisito imprescindível na época para qualquer estudante de Medicina em Paris, afora o fato de ser da província de Laval, pois na época era obrigatório que os alunos de Medicina fossem católicos e nascidos em Paris. Em 1552, tornou-se o primeiro cirurgião do rei Henri II. Ambroise Paré é a figura que inaugura a fase da moderna cirurgia.

O ciclo Vesalius-Paracelso-Paré foi fundamental para o ressurgimento e reconhecimento definitivo da importância da cirurgia, adoção do vernáculo nos textos médicos e quebra de certas exigências

absurdas para a admissão de estudantes de Medicina. De certa forma se democratizou o conhecimento da Medicina "séria" através da utilização do vernáculo e se agregou os importantes conhecimentos dos barbeiros aos estudos nascentes de anatomia, quebrando a dicotomia infeliz que predominou durante tantos séculos.

Com o advento do século XVII, a Ciência experimentou um desenvolvimento ímpar : foi o século dos matemáticos filósofos como Descartes, Leibniz e Pascal; dos físicos astrônomos como Newton, Galileu e Kepler; de químicos como Robert Boyle e van Helmont e de Francis Bacon, o grande expoente da filosofia da experimentação e observação, que viria a favorecer tanto o desenvolvimento da Medicina.

O grande avanço fisiológico do século foi a descoberta da circulação do sangue. Ainda que alguns estudiosos anteriores já apresentassem certos conhecimentos sobre esse movimento, foi o inglês William Harvey (1578-1657) quem estabeleceu efetivamente essa descrição. Sua obra *De Motu Cordis,* publicada em 1628, não apenas descreve a circulação sangüínea, como também prova a teoria através de argumentos matemáticos, morfológicos e experimentais. Harvey superou seus antecessores pois sua abordagem acrescia experimentação e cálculos quantitativos, recursos não utilizados anteriormente em ensaios médicos. Harvey se restringiu ao estudo do processo mecânico de circulação, não se ocupando de fatores como o que ocorre com o sangue no interior de coração, fígado ou cérebro e nem formulando teorias gerais com base na mecânica.

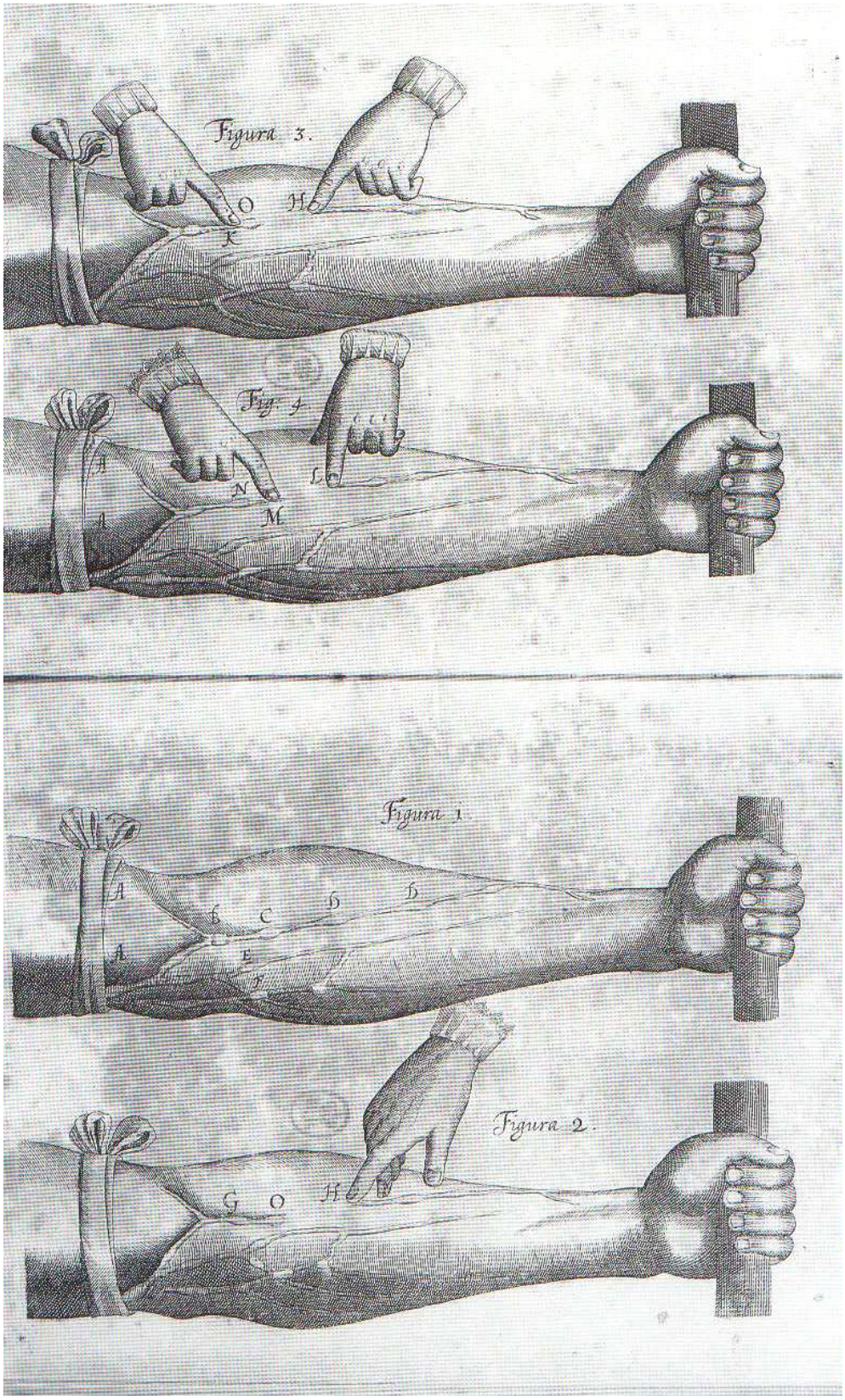


Figura 5- Ilustração de parte do esquema da circulação do sangue segundo Harvey

Publicou, em 1651, *De Generatione Animalum,* obra em que trata de embriologia e anatomia comparada.

Suas idéias sofreram vigorosa resistência na época, apesar de dois aspectos terem sido logo aceitos e conduzido a aplicações práticas: a possibilidade de injeção de medicamentos intravenosamente e da transfusão de sangue.

Além da importância da descoberta em si da circulação do sangue, temos aqui a aquisição de novos elementos na comunicação em saúde como a experimentação e os métodos quantitativos. Entretanto, sua obra ainda apresenta elementos "conservadores" como a utilização do latim e a adesão a Aristóteles e mesmo a Galeno, a quem ele invocava em alguns aspectos apesar de destruir uma parte da sua teoria.

2.10 De Harvey a Laennec

> *Medicina é uma coleção de receitas incertas cujo resultado, considerado coletivamente, é mais fatal do que útil para a humanidade.*
>
> *Napoleão Bonaparte*

Os progressos das ciências em geral e especialmente da Medicina nos séculos XVIII e XIX foram muito grandes. O século XVIII na Europa e na América ficou conhecido como Século das Luzes ou Iluminismo, e representou um período decisivo para o declínio da influência da Igreja, para

o crescimento do secularismo e para a difusão das idéias do liberalismo político, o que culminou com a Revolução Francesa de 1789.

No campo das ciências, o sucesso das teorias de Isaac Newton estimulou os esforços para a teorização em outras áreas do conhecimento, inclusive na Medicina. Pode-se citar como as principais evoluções do período a disseminação das escolas de Medicina por vários países da Europa, a aplicação da física e da química à Medicina, a nova consideração às questões éticas, o desenvolvimento da patologia, a anatomia microscópica, a abordagem científica das doenças mentais, a expansão dos hospitais e a melhora nas medidas de saúde pública.

René Theophile Hyacinthe Laennec (1781-1826) é considerado o mais importante clínico francês e um dos maiores de todos os tempos. Suas pesquisas incluíam observações meticulosas de pacientes vivos e checagem de resultados através de autópsias. Insistia na importância de se ouvir as batidas do coração e, assim convencido, desenvolveu o primeiro estetoscópio para auscultação indireta, que permitia uma auscultação muito mais precisa. Dessa forma a auscultação foi acrescida às técnicas de diagnóstico físico e abriu uma nova perspectiva para a Medicina [(21)].

Além de tudo, o estetoscópio viria a se tornar o novo símbolo da profissão médica, substituindo o tubo de urina do médico medieval. Como sempre, a nova descoberta na prática médica teve recepção dúbia: " Muitos médicos falharam em reconhecer as vantagens do novo método; e não poucos temeram que esses métodos físicos de diagnósticos viessem a conduzir a uma mecanização da arte de cura, de forma que os clínicos

teriam suas atividades restringidas. Eles falharam em perceber que se opunham a somente um modesto início, que o século que se iniciava criaria um arsenal de aparatos e equipamentos, resultando em que as manifestações mórbidas seriam consideradas cada vez mais de forma objetiva e teriam registros quantitativos" [22].

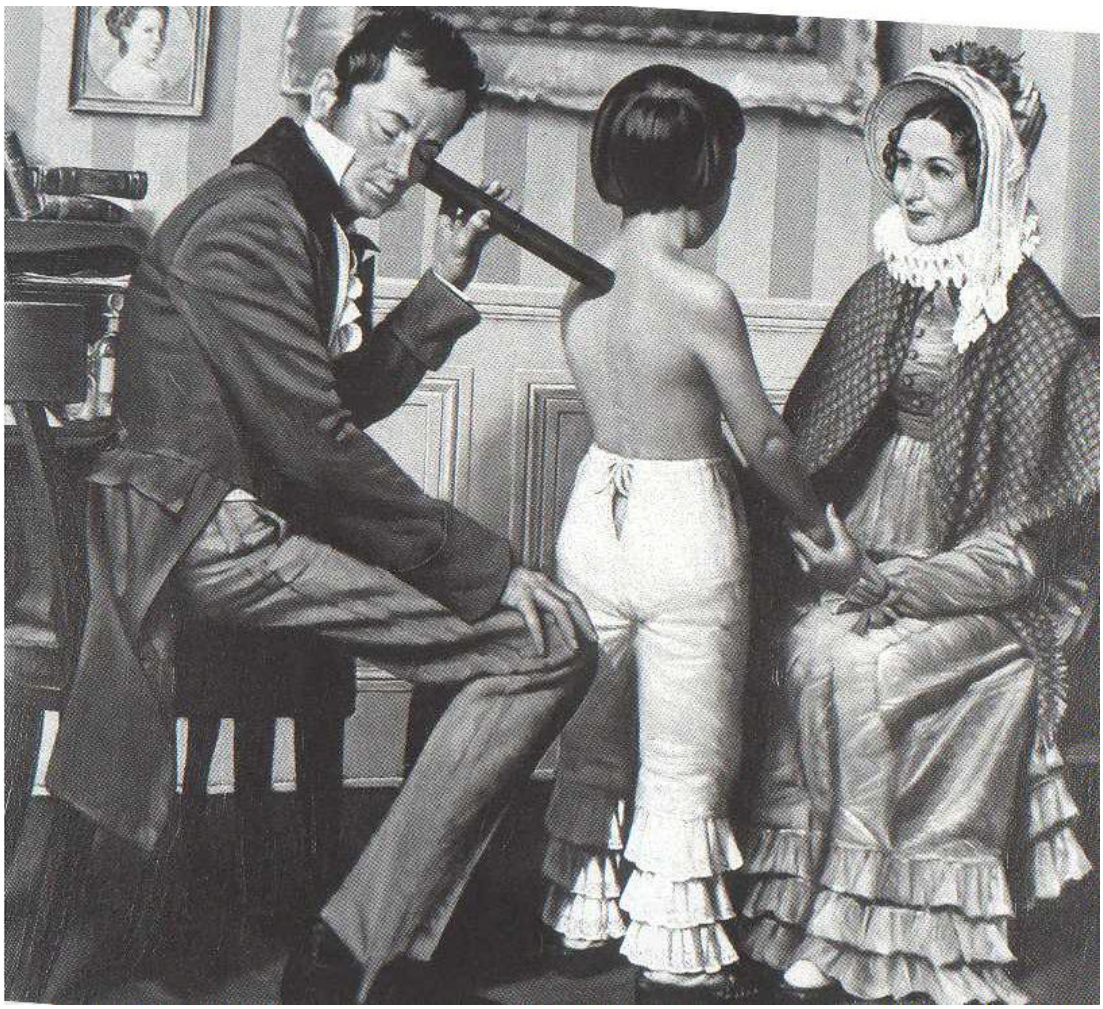


Figura 6- Laennec realizando uma auscultação

Em 1819, publicou o *Tratado da auscultação mediada e das doenças dos pulmões e do coração* em dois volumes espessos. Esse livro foi um marco na história das doenças do peito, e com ele se abriu um novo domínio de patologia.

Laennec pode também ser considerado o precursor da Telemedicina pelo fato da auscultação ter sido a primeira forma de diagnóstico indireto (à distância) em Medicina [(23)].

Vale mencionar um fato ocorrido recentemente em que a utilização do estetoscópio trouxe uma contribuição importante numa situação inusitada. Um homem seqüestrado, o conhecido publicitário Washington Olivetto, percebeu a ausência dos seqüestradores e tentou pedir ajuda aos vizinhos da casa geminada, batendo na parede e gritando por socorro. A estudante do 5º ano de Medicina da Faculdade de Medicina da USP, Aline Dota, utilizou seu estetoscópio para poder ouvir com clareza o que ocorria, pois o ruído estava fraco. A partir dessa comunicação a polícia foi chamada e o publicitário pôde ser libertado [(24)].

2.11 O surgimento das sociedades médicas

Desde o período em que se verificou uma evolução contínua da ciência ocidental, as sociedades científicas tiveram um papel preponderante em agregar intelectuais das diferentes áreas de conhecimento para que pudessem se reunir e discutir suas idéias. Em épocas anteriores ao século

XIX, a maioria dos jornais científicos era publicada pelas sociedades acadêmicas.

Conforme já mencionado, a maioria das universidades na época tinha uma postura conservadora e era bastante refratária às novas descobertas científicas. Nesse cenário, as sociedades científicas desempenharam um papel fundamental para a difusão dos novos conhecimentos.

Ackerknecht menciona a criação da Academia del Lincei em Roma em 1603, a Academia Francesa de Ciências em Paris em 1665 e a Academia Leopoldina na Alemanha em 1677.

De acordo com o Projeto sobre Sociedades Acadêmicas patrocinado pela biblioteca da Universidade de Waterloo, que procura reunir em banco de dados a história das sociedades científicas no mundo desde o século XVIII, já havia sociedades científicas médicas nesse século como as sociedades de Edinburgo e Kopenhagen, fundadas em 1772, e a Real Academia de Medicina y Cirurgía de Valladolid, na Espanha, fundada em 1731 [(25)].

Entretanto, as sociedades mais influentes foram a Academie Royale de Médicine, fundada em 1820 e desde 1947 denominada Academie Nationale de Médicine. Ela sucedeu a duas sociedades anteriores, a Academie Royale de Chirurgie (1731) e a Société Royale de Médicine de 1776.

Em 1805 a Royal Society of Medicine foi fundada como Medical and Chirurgical Society of London, tendo alcançado o status de Royal em 1834; ainda de acordo com Ackerknecht, a mesma foi criada em 1662.

2.12 A Comunicação em saúde: os periódicos médicos

A partir do século XVII, há uma mudança do método dedutivo para evidências e empirismo, o que conduziu a uma nova forma de comunicação. A comunicação precisou se tornar mais rápida, pois se referia a uma experiência, e a troca de informações precisava também ser rápida.

Até então, os filósofos-cientistas se comunicavam pessoalmente ou por carta, além de publicar livros e longos tratados. Tornou-se necessário então um novo meio de comunicação, de alcance mais amplo que a comunicação oral e a correspondência pessoal, bem mais rápido que os livros e tratados: o periódico científico.

O primeiro periódico científico de que se tem notícia é o *Journal de Sçavans,* fundado pelo francês Denis de Sallo e cujo primeiro fascículo foi publicado em 5 de janeiro de 1665, em Paris. O objetivo anunciado era "catalogar e dar informações úteis sobre livros publicados na Europa e resumir seus conteúdos, divulgar experiências em física, química e anatomia que possam servir para explicar os fenômenos naturais, descrever invenções ou máquinas úteis e curiosas, registrar dados meteorológicos, citar as principais decisões das cortes civis e religiosas e censuras das universidades, e transmitir aos leitores todos os acontecimentos dignos da curiosidade dos homens."

O *Journal* foi vítima de seu próprio sucesso e teve que interromper a publicação várias vezes, por imposição da coroa francesa que se sentia atingida e ofendida com algumas das matérias publicadas.

Menos de três meses depois da publicação do *Jornal* surgiu um segundo periódico, desta vez em Londres. Fundado por um grupo de filósofos ingleses ligados à Royal Society, tinha uma característica diferente do periódico francês: era dedicado exclusivamente ao registro das experiências científicas, não incluindo outras matérias. O *Philosofical Transactions* foi lançado com a intenção de divulgar, entre os membros da Royal Society, as cartas enviadas por seus colegas cientistas, ingleses e europeus, relatando suas pesquisas. O conselho responsável pela Royal Society decidiu que o *Transactions* deveria ser publicado na primeira segunda-feira de cada mês "se houvesse material suficiente". Esse periódico sobrevive até hoje, publicado pela mesma Royal Society [(26)].

A proliferação dos periódicos em geral, incluindo os periódicos médicos, foi muito grande. De acordo com artigo publicado no *Journal of the Royal Society of Medicine* em 2000, contabilizava-se então cerca de 40.000 publicações biomédicas no mundo e essa cifra se duplicaria a cada 20 anos [(27)]. Essa proliferação representou um grande desafio em termos de atualização para os profissionais e mesmo para arquivo e documentação. Somente com o auxílio da informática tornaria-se possível encontrar soluções para identificação e seleção de artigos de interesse quanto para armazenamento dessas informações.

O desenvolvimento rápido da Internet e dos serviços disponíveis na rede desde 1994 modificou profundamente o acesso à informação. Pode-se afirmar que se está em um período de transição na comunidade científica,

passando de um sistema de publicação tradicional, bastante rígido, para um sistema eletrônico de publicação mais aberta, direta.

A expressão "periódicos eletrônicos" designa periódicos aos quais se tem acesso mediante o uso de equipamentos eletrônicos. Podem ser classificados em pelo menos duas categorias, de acordo com o formato em que são divulgados: online e em CD-ROM. Além dos periódicos científicos propriamente ditos, há publicações eletrônicas que podem ser fontes de informação úteis para pesquisadores tais como boletins, listas de discussão e sites especializados [26].

2.13 Periódicos médicos no Brasil

Os periódicos médicos foram uma das primeiras instituições científicas brasileiras, incentivados por uma atitude de relativa valorização da ciência por parte das elites dirigentes luso-brasileiras. Dentre esses primeiros periódicos destacam-se os seguintes: *Propagador das Ciências Médicas* (1827-28), *Semanário de Saúde Pública* (1831-33), *Diário de Saúde* (1835-36), *Revista Médica Fluminense* (1835-41) e *Revista Médica Brasileira* (1841-43).

Até o final do século XVIII, na Europa, o periódico médico não se havia singularizado como instrumento dedicado à publicação exclusiva de trabalhos originais, cuja grande maioria se dedicava não só à compilação de informações contidas em livros e em correspondência entre os

médicos e cientistas, mas também à atividade desenvolvida nas academias científicas.

Os periódicos médicos brasileiros seguiram de perto esse modelo e difundiram o conhecimento médico europeu, traduzindo capítulos de livros, verbetes de enciclopédias e dicionários, artigos e notícias já publicadas em jornais ou revistas científicas estrangeiras. Esse perfil não impediu que se destacasse as atividades das instituições locais como da Sociedade de Medicina do Rio de Janeiro (1829) e posteriormente da Academia Imperial de Medicina (1835) [28].

Atualmente há um grande número de publicações científicas no Brasil voltadas para profissionais de saúde. É difícil precisar exatamente seu número; a maioria das publicações está ligada às respectivas sociedades médicas. De acordo com o Projeto Banco de Dados sobre Sociedades Científicas, desenvolvido pela biblioteca da Universidade de Waterloo, existem no Brasil, além da Associação Médica Brasileira, outras dezessete sociedades médicas [25].

A ScIELO (Scientific Electronic Library Online) é uma biblioteca eletrônica que cobre uma seleção de publicações científicas brasileiras. Na área de Ciências da Saúde há um total de 32 publicações. A biblioteca eletrônica é mantida pelo Centro Latino - Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) e pela Fundação para o Amparo da Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) [29].

2.14 A comunicação em saúde para o público leigo no Brasil

" O Jeca não é assim, está assim".

Monteiro Lobato

Provavelmente, a referência mais antiga em relação à comunicação em saúde em massa para o público leigo no Brasil tenha sido através dos almanaques farmacêuticos. No século XX alguns laboratórios brasileiros passaram a publicar almanaques que eram distribuídos gratuitamente nas farmácias e que continham conhecimentos gerais, curiosidades e noções de higiene. Constituíam assim uma combinação original entre publicidade comercial e missão de educação sanitária e moral, atingindo grande número de leitores, inclusive no meio rural [(30)].

O mais conhecido é o Almanaque Fontoura, editado pelo laboratório Fontoura, fabricante do Biotônico Fontoura. O escritor Monteiro Lobato (1882-1948) utilizou uma personagem no almanaque, o Jeca Tatu, um caboclo pobre que tinha uma família magra, pálida e triste que se tornava saudável ao experimentar Biotônico Fontoura. É importante lembrar que, à época do lançamento do Almanaque, a ancilostomíase ("mal da terra ou amarelão") era endêmica na área rural. O almanaque ensinava em palavras simples como ocorria o ciclo do mal da terra e através do Jeca Tatu explicava que os ovos do ancilóstomo eram depositados no solo junto às fezes, pois naqueles tempos as touceiras de bananas serviam de instalações sanitárias, e explicava como se fazia a prevenção, além, naturalmente, de recomendar o uso do Biotônico Fontoura.

Os almanaques também publicavam cartas de leitores, estabelecendo assim uma ligação importante entre o laboratório e o público.

Outros almanaques importantes foram o *Pharol da Medicina,* editado pelo Laboratório Granado; o Almanaque Iza, publicado pelo Laboratório Kraemer, na década de 1930 e o Almanaque Renascim Sadol, da Farmácia Catarinense, que chegou a ter, na década de 1970, edições de 5,5 milhões de exemplares, e publicações de 30 páginas [(31)].

Além dos almanaques gratuitos, outras publicações na área de saúde também foram dirigidas ao público leigo.

Entre 1967 e 1970, a Editora Abril lançou uma coleção intitulada *Medicina e Saúde,* composta por 150 fascículos que podiam ser adquiridos semanalmente nas bancas de jornais e que viriam a constituir uma coleção completa de 10 volumes.

O fascículo número 1 teve uma tiragem de 500.000 exemplares ; no total, foram vendidos 22 milhões de fascículos.

Os direitos foram adquiridos da editora italiana Fratelli Fabbri, de Milão, que publicara originalmente a obra, e contou com a consultoria do Professor Doutor Octacílio de Carvalho Lopes, professor de história da Medicina da Santa Casa de São Paulo.

Em 1979 a coleção foi relançada, com uma tiragem de 390.000 exemplares para o primeiro fascículo e tendo sido vendidos um total de 11 milhões de fascículos.

No rastro do sucesso alcançado, a Editora Abril lançou, em 1975, a *Grande Enciclopédia Médica*, sob a forma de coleção completa, em três volumes. Os direitos foram adquiridos de uma editora suíça.

Em 1986 registrou-se novo lançamento, *Grande Enciclopédia Médica em Perguntas e Respostas*[*].

Várias revistas brasileiras oferecem serviços de informações sobre saúde aos leitores, com especialistas respondendo a correspondência escrita dos leitores.

A Revista Claudia, publicação dirigida ao público feminino da mesma Editora Abril, por exemplo, desde seu lançamento na década de 1950, traz matérias sobre saúde e no final de 1988 o assunto passou a ter uma seção específica, atendendo a dúvidas das leitoras. De acordo com os editores da revista, 13% do total das dúvidas encaminhadas são relativas a questões de saúde e num período recente a maioria das questões é enviada através de e-mail[**].

Rádio e televisão também têm sido utilizados como veículos de informação sobre saúde e na divulgação de campanhas governamentais de prevenção a doenças.

Apenas a título de ilustração e sem a pretensão de esgotar o assunto, pode-se citar dois exemplos:

---

[*] Informação dada pelo Sr. Walter Sagardoi da Editora Abril.
[**] Informação dada pelo Atendimento ao Leitor da Revista Claudia por e-mail

- Projeto *Radialistas Contra a AIDS* - Iniciado em 1998, envolveu 80 radialistas de diferentes municípios e emissoras do estado do Ceará. Essa ação tem possibilitado que mantenha-se no ar em caráter permanente uma campanha radiofônica sobre os temas do Projeto, em linguagem popular e com bom humor. O material produzido - boletins informativos e CDs - foi distribuído para os integrantes do Projeto e também para escolas, instituições governamentais e comunitárias, ONGs, sindicatos, universidades e rádios educativas [(32)].
- *Canal Saúde* - Criado em 1994 pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), tem uma programação que contempla a produção de vídeos didáticos, cobertura de eventos, cópias e distribuição de programas, além de teleconferências para atender a demandas específicas do setor de saúde. Uma pesquisa de recepção indicou que 73% do público do *Canal Saúde* é formado por profissionais de saúde [(33)].

2.15 A comunicação na área de saúde pela ótica do teatro e literatura

> *Quase todos os homens morrem por causa dos remédios, e não por causa de suas doenças.*
>
> (*Molière,* O Doente Imaginário*, Terceiro Ato, Cena 3)*

A situação acima descrita de dicotomia entre uma Medicina de universidades fechadas e usuária da língua latina e uma Cirurgia relegada a barbeiros, farmacêuticos e charlatães em geral, criou espaço para críticas e

sátiras, tendo merecido a atenção de importantes dramaturgos e escritores dos séculos XVI ao XIX.

Entre os autores mais conhecidos, podemos citar Shakespeare (1564-1616), que na peça *Ricardo II* mostra em uma passagem o ceticismo em relação à capacidade de cura dos médicos. Quando uma personagem pergunta se o rei vai se restabelecer, obtém como resposta que " Ele mandou seus médicos embora, depois de ter exaurido seu tempo , sem recolher de seus cuidados nada além da perda de toda esperança".

La Fontaine, em uma fábula curta, também apresenta de forma satirizada a discussão entre dois médicos à cabeceira de um doente indicando sua falta de critério e compromisso (*Fábulas*, V, 12, 1668).

O dramaturgo francês Jean- Baptiste Poquelin, mais conhecido como Molière (1622-1673), popular por suas comédias até nossos dias, entremeou sua obra de críticas às práticas da Medicina da época, tanto através de falsos médicos (charlatães) como em *O Médico Volante* (1659), *Dom Juan* (1665) e *O Médico sem querer* (1666),quanto de médicos incapazes e ambiciosos como em *O amor médico* (1665) ou *Monsieur de Pourceaugnac* (1669).

Ainda em sua última obra, *O Doente Imaginário* (*Le Malade imaginaire - 1673*), Molière retoma o tema.

Explicações sobre sua obra dão conta de que, apesar das descobertas de William Harvey sobre a circulação, ainda havia teses em 1672 contra os adeptos dessa teoria, o que fazia a Medicina do período parecer incapaz de absorver os progressos [34,35].

Alguns trechos da peça "*O Doente Imaginário*" ilustram a má reputação que os médicos tinham à época.

- Quando a personagem principal, um homem rico, anuncia que vai conceder a mão de sua filha em casamento a um médico, tem como resposta de sua empregada: "*O que, meu senhor? O senhor faria uma coisa ridícula assim? ...e, com todos os bens que o senhor possui, o senhor deseja casar sua filha com um médico?* (Primeiro Ato , Cena 5).
- Argumentação de um médico a favor de seu filho, também médico, durante sua apresentação para a família da moça com quem pretende se casar: *" ..mas, sobretudo, o que me agrade nele, e no que ele segue meu exemplo, é que ele se apega cegamente às opiniões de nossos antigos; e que jamais ele desejou compreender nem ouvir as razões e as experiências dos pretensos descobridores de nosso século relativas à circulação do sangue, e outras opiniões da mesma natureza."* (Segundo Ato , Cena 5).
- Quando perguntam ao médico se não deseja que seu filho também médico seja médico da Corte, ele responde que " *francamente, exercer nossa profissão junto às pessoas influentes nunca me pareceu agradável, e eu sempre pensei que o melhor para nós seria nos tornarmos médicos do povo. É fácil lidar com o povo. Não se tem que dar satisfação de suas ações a ninguém e, seguindo-se as regras habituais, não é necessário se preocupar com as possíveis conseqüências. O que mais me aborrece em relação aos "grandes" é que, quando eles adoecem, eles desejam que os médicos os curem obrigatoriamente".* (Segundo Ato , Cena 5) [36].

Outro autor a ser mencionado é Juan del Valle y Caviedes (1645-1698), nascido na Espanha, mas tendo vivido a maior parte de sua vida no Peru. Caviedes satirizou muito os médicos de seu tempo na obra *El Diente del Parnaso* [37].

Entretanto, as sátiras e críticas à Medicina não constituem um elemento constante ao longo do tempo. No século XX, os médicos passaram a receber tratamento diferenciado por parte de vários autores, como por exemplo Albert Camus em *A Peste* (1947). Longe de serem mostrados como charlatães, os médicos são apresentados como profissionais escrupulosos, conscientes tanto de seus deveres como de seus limites.

Em contrapartida, a literatura contemporânea elegeu como alvo para sua crítica um ramo específico da Medicina moderna, a psicanálise . Uma obra ilustrativa dessa situação é o romance do escritor inglês Howard Butten intitulado *Quando eu tinha cinco anos, eu me matei* (1981) [34].

3. Definições e história da telemedicina

"A História é a testemunha que comprova a passagem do tempo; ela ilumina a realidade, vitaliza a memória, oferece orientação para a vida diária e nos traz informações da Antiguidade".

Cícero

3.1 Definições

A definição de Telemedicina tem sido formulada de várias maneiras, por vezes diferindo um pouco e outras, apresentando conceitos divergentes. Encontramos várias definições de Telemedicina, propostas por diversas entidades. As principais são:

Organização Mundial de Saúde- De acordo com a OMS, telemedicina é "a oferta de serviços ligados aos cuidados com a saúde, nos casos em que a distância é um fator crítico: tais serviços são providos por profissionais da área de saúde, usando tecnologias de informação e de comunicação para o intercâmbio de informações válidas para diagnósticos, prevenção e tratamento de doenças e a contínua educação de provedores de cuidados com a saúde, assim como para fins de pesquisas e avaliações; tudo no interesse de melhorar a saúde das pessoas e de suas comunidades".

Descritores de Ciências da Saúde - De acordo com o DeCS trata-se de "oferta dos serviços de saúde por telecomunicação remota. Inclui consulta interativa e serviços de diagnóstico" .

American Telemedicine Association- De acordo com a ATA, telemedicina "é a utilização de informação médica transmitida de um local a outro através de meios de comunicação eletrônica, visando o cuidado com a saúde e a educação do paciente ou do provedor de cuidados com a saúde, com o propósito de melhorar o cuidado com o paciente" .

Telemedicine Information Exchange- De acordo com a TIE, telemedicina "é a transferência eletrônica de dados médicos (por exemplo, imagens de alta resolução, sons, vídeos ao vivo e registros de pacientes),de um local a outro. Essa transferência de dados pode utilizar variadas tecnologias de comunicação, incluindo mas não se limitando a linhas telefônicas comuns, ISDN, T-1 total ou modular, ATM, a Internet, intranets e satélites. A telemedicina é utilizada por provedores de serviços de saúde em um crescente número de especialidades médicas, incluindo mas não se limitando a dermatologia, oncologia, radiologia, cirurgia, cardiologia, psiquiatria e atendimento domiciliar".

European Health Telematics Observatory - De acordo com o EHTO , telemedicina "é a prática médica clínica ou de apoio oferecida à distância através de telecomunicações e tecnologia interativa de vídeo, realizada por indivíduos licenciados ou legalmente autorizados". Para a mesma entidade, telessaúde é definida como "um grupo diversificado de atividades relacionadas à saúde, incluindo educação médica profissional, educação

para a saúde comunitária, saúde pública, pesquisa e administração de serviços de saúde".

National Air and Space Agency - De acordo com a NASA, telemedicina "é a integração de tecnologias de telecomunicações, de informação, de interface homem-máquina e de cuidados médicos com o propósito de melhorar os cuidados com a saúde em vôos espaciais"[38].

Existem ainda outras definições mas vamos nos ater às descritas acima. O conceito de distância, evidentemente, permeia todas as definições.

A definição da OMS se refere à oferta de *serviços* principalmente e contempla a educação dos *provedores* de saúde, enquanto a definição da ATA inclui também a educação para o paciente. A definição da TIE é repleta de detalhes técnicos e dá ênfase para as diferentes especialidades médicas que podem se beneficiar com a telemedicina. A definição da NASA, obviamente, contempla as questões ligadas à permanência do homem no espaço. O destaque na definição da EHTO é a referência às pessoas licenciadas para o exercício dessas atividades, antecipando um amplo debate ético sobre provedores de serviços e confidencialidade de informações.

Mesmo sendo mais genéricas ou detalhadas, nenhuma definição se refere a *procedimentos à distância,* como é o caso de cirurgias realizadas controladas remotamente. Para muitos leigos, o termo telemedicina remete imediatamente a cirurgias à distância. Mesmo sendo ainda pouco usuais, em

minha opinião os procedimentos médicos à distância devem estar incluídos no conceito de Telemedicina.

Quando as definições tratam de telemedicina deixam de se referir a um conceito mais amplo que é a Telessaúde, e que envolve profissionais de saúde de outras áreas como Enfermagem (uma das que mais tem desenvolvido aplicações em informática), Fisioterapia, Nutrição, Psicologia e várias outras que têm desenvolvido com sucesso aplicações em Telessaúde no Brasil e no mundo. Já em 1978, Bennet e associados passaram a adotar o conceito mais amplo, definindo telessaúde como "sistemas de apoio ao processo de atendimento de saúde através da oferta de meios para troca de informações mais efetiva e mais eficiente". Foi sugerido que Telessaúde deveria incorporar um amplo escopo de atividades relacionadas à saúde, incluindo educação para pacientes e provedores, serviços de administração de saúde assim como cuidados com o paciente. Assim sendo, acredito ser importante diferenciar as duas áreas, dada sua diversidade de enfoques.

De qualquer maneira, tanto em Telemedicina quanto em Telessaúde, todas as aplicações compartilham dois elementos comuns que são a separação geográfica entre dois ou mais "atores" envolvidos no cuidado com a saúde e o uso de telecomunicações e tecnologias associadas para possibilitar, facilitar, e inclusive melhorar os cuidados clínicos e o levantamento, armazenamento e disseminação de informações relacionadas à saúde[39].

Há os que considerem a venda de medicamentos on-line como telessaúde ou telemedicina; eu particularmente penso que se trata somente de comércio on-line, necessitando apenas de controles ético-legais pois as mesmas restrições que existem com respeito à comercialização no varejo tradicional devem ser mantidas na forma on-line.

As aplicações da Telemedicina são variadas. Tem sido comum a utilização do prefixo Tele junto a diversas especialidades clínicas a fim de se indicar a utilização de telemedicina às respectivas especialidades. Desta maneira, tem-se alguns exemplos:

- Telerradiologia-
- Telepatologia-
- Teledermatologia-
- Teleoncologia-
- Telepsiquiatria-
- Teleoftamologia-
- Telecardiologia-
- Teleconsultas/telemedicina aplicada ao atendimento primário-
- Telecirurgia-
- Telemedicina aplicada à área militar- [40]

3.2 História

Dentro desses conceitos, consideramos que a necessidade de comunicação de informações médicas à distância é tão antiga quanto a história das civilizações, mas a história recente pode ser considerada a partir da invenção do estetoscópio por Laennec no início do século XIX, primeira forma de exame indireta, direcionada para auscultação. O instrumento inicial foi sendo aperfeiçoado: do primeiro tubo de papel passou-se para tubos de madeira e de borracha, mas foi somente em 1852 que o Dr. George Cammann de Nova York desenvolveu um estetoscópio semelhante ao que conhecemos hoje com dois fones de ouvido, com maior capacidade de reproduzir os sons do coração, como também com capacidade de bloquear os sons externos. [23]

Os estetoscópios acústicos são limitados na capacidade de transmitir e ampliar sons. Esse problema foi reportado ainda em 1910 por S.G. Brown, em Londres, num artigo publicado no Journal of the Institution of Electrical Engineers, intitulado *A Telephone Relay*, onde descreve uma solução que desenvolveu com a utilização de repetidores, amplificadores e receptores que permitiam a transmissão de sinais por cerca de 50 milhas. [41]

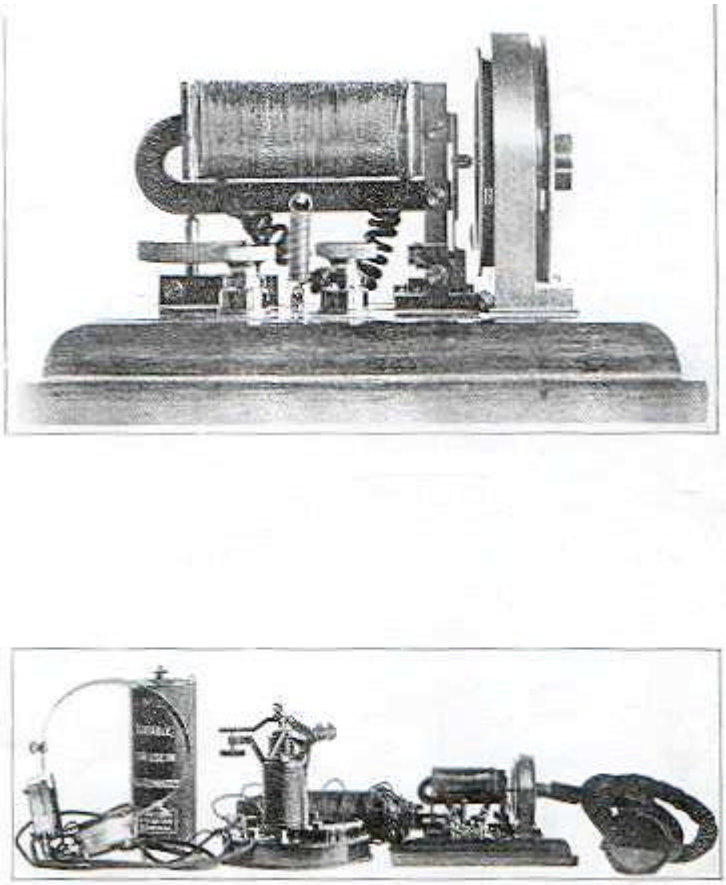


Figura 7- Aparato do estetoscópio elétrico de Brown

Uma importante experiência americana está registrada em um artigo de 1950 da revista *Radiology* e se refere à técnica que se intitulou em inglês "telognosis" como sendo uma abreviatura de três termos: teleo, Roentgen e diagnosis significando diagnósticos "roentgenográficos". Esses diagnósticos consistiam em diagnósticos obtidos a partir de fac-similes de "roentgenografias" transmitidas por fios de rádio ou telefônicos à distância. O princípio do equipamento utilizado foi um aperfeiçoamento de um instrumento desenvolvido na 2ª guerra, um telégrafo com fios que transmitia fotos entre Washington DC e Anchorage no Alaska.

Na época da publicação do artigo, o "roentgenógrafo" estava sendo utilizado rotineiramente há 2 anos para transmitir radiografias do Chester County Hospital, um hospital da área rural, para Penna, Philadelphia, numa distância de 45 Km, a fim de se obter diagnósticos de radiologistas experientes num centro de competência . O artigo destaca a confiabilidade do método e menciona pesquisas para redução de custos, a fim de tornar o sistema economicamente viável. (42)

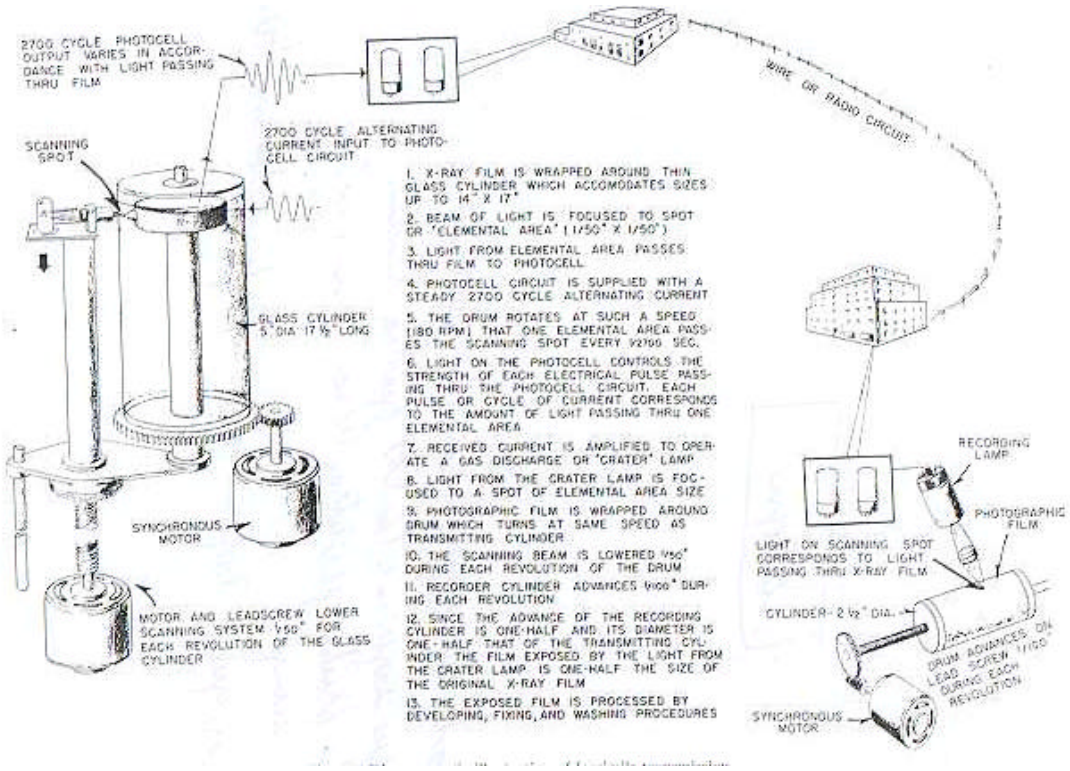
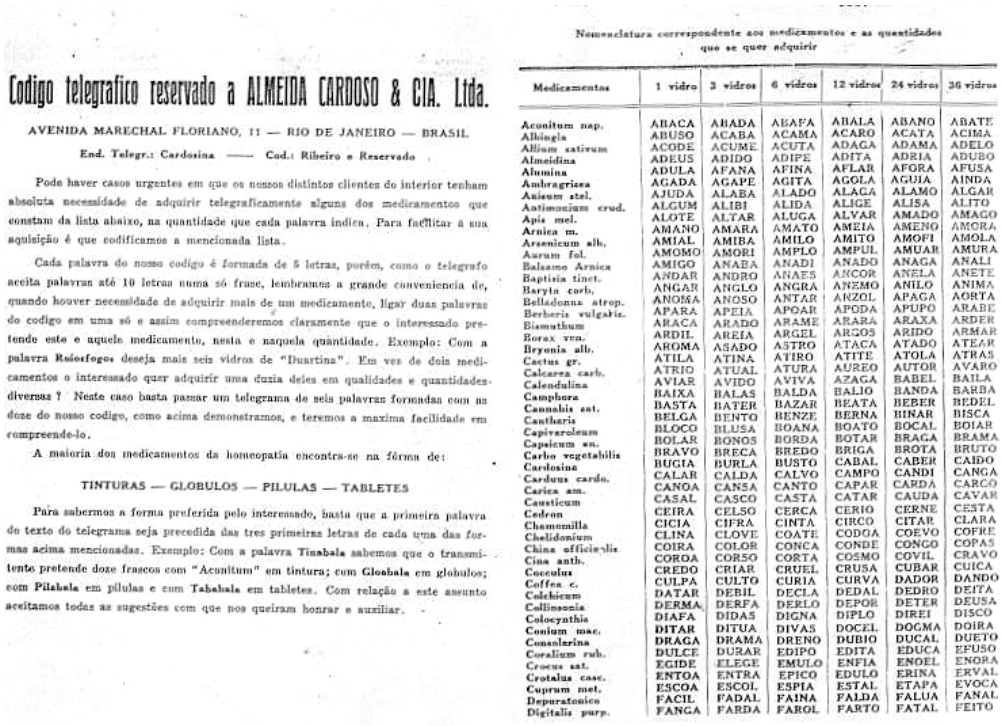


Figura 8- Esquema do Roentgenógrafo de A. G. Cooley

Identificamos também uma experiência brasileira digna de nota. Em 1924, um laboratório do Rio de Janeiro denominado Almeida Cardoso & C. Ltda. publicou o livro "*O Médico Homeopata da Família*", a partir da versão portuguesa da obra "*Medicina Homeopática Doméstica*" do Dr. Bruckner, de Basiléia. O interessante desta publicação é que ela continha um código

postal especialmente criado para a solicitações de medicamentos por via telegráfica. (43)



Codigo telegrafico reservado a ALMEIDA CARDOSO & CIA. Ltda.

AVENIDA MARECHAL FLORIANO, 11 — RIO DE JANEIRO — BRASIL

End. Telegr.: Cardosina —— Cod.: Ribeiro e Reservado

Pode haver casos urgentes em que os nossos distintos clientes do interior tenham absoluta necessidade de adquirir telegraficamente alguns dos medicamentos que constam da lista abaixo, na quantidade que cada palavra indica. Para facilitar á sua aquisição é que codificamos a mencionada lista.

Cada palavra do nosso codigo é formada de 5 letras, porém, como o telegrafo aceita palavras até 10 letras numa só frase, lembramos a grande conveniencia de, quando houver necessidade de adquirir mais de um medicamento, ligar duas palavras do codigo em uma só e assim compreenderemos claramente que o interessado pretende este e aquele medicamento, nesta e naquela quantidade. Exemplo: Com a palavra **Roiorfogos** deseja mais seis vidros de "Duartina". Em vez de dois medicamentos o interessado quer adquirir uma duzia deles em qualidades e quantidades diversas ? Neste caso basta passar um telegrama de seis palavras formadas com as doze do nosso codigo, como acima demonstramos, e teremos a maxima facilidade em compreende-lo.

A maioria dos medicamentos da homeopatia encontra-se na fórma de:

TINTURAS — GLOBULOS — PILULAS — TABLETES

Para sabermos a forma preferida pelo interessado, basta que a primeira palavra do texto do telegrama seja precedida das tres primeiras letras de cada uma das formas acima mencionadas. Exemplo: Com a palavra **Tinabala** sabemos que o transmitente pretende doze frascos com "Aconitum" em tintura; com **Glonbala** em globulos; com **Pilabala** em pilulas e com **Tababala** em tabletes. Com relação a este assunto aceitamos todas as sugestões com que nos queiram honrar e auxiliar.

Nomenclatura correspondente aos medicamentos e as quantidades que se quer adquirir

Medicamentos	1 vidro	3 vidros	6 vidros	12 vidros	24 vidros	36 vidros
Aconitum nap.	ABACA	ABADA	ABAFA	ABALA	ABANO	ABATE
Albingia	ABUSO	ACABA	ACAMA	ACARO	ACATA	ACIMA
Allium sativum	ACODE	ACUME	ACUTA	ADAGA	ADAMA	ADELO
Almeidina	ADEUS	ADIDO	ADIPE	ADITA	ADRIA	ADUBO
Alumina	ADULA	AFANA	AFINA	AFLAR	AFORA	AFUSA
Ambragriseu	AGADA	AGAPE	AGITA	AGOLA	AGUIA	AINDA
Anisum stel.	AJUDA	ALABA	ALADO	ALAGA	ALAMO	ALGAR
Antimonium crud.	ALGUM	ALIBI	ALIDA	ALIGE	ALISA	ALITO
Apis mel.	ALOTE	ALTAR	ALUGA	ALVAR	AMADO	AMAGO
Arnica m.	AMANO	AMARA	AMATO	AMEIA	AMENO	AMORA
Arsenicum alb.	AMIAL	AMIBA	AMILO	AMITO	AMOFI	AMOLA
Aurum fol.	AMOMO	AMORI	AMPLO	AMPUL	AMUAR	AMURA
Balsamo Arnica	AMIGO	ANABA	ANADI	ANADO	ANAGA	ANALI
Baptisia tinct.	ANDAR	ANDRO	ANAES	ANCOR	ANELA	ANETE
Baryta carb.	ANGAR	ANGLO	ANGRA	ANEMO	ANILO	ANIMA
Belladonna atrop.	ANOMA	ANOSO	ANTAR	ANZOL	APAGA	AORTA
Berberis vulgaris.	APARA	APEIA	APOAR	APODA	APUPO	ARABE
Bismathum	ARACA	ARADO	ARAME	ARARA	ARAXA	ARDER
Borax ven.	ARDIL	AREIA	ARGEL	ARGOS	ARIDO	ARMAR
Bryonia alb.	AROMA	ASADO	ASTRO	ATACA	ATADO	ATEAR
Cactus gr.	ATILA	ATINA	ATIRO	ATITE	ATOLA	ATRAS
Calcarea carb.	ATRIO	ATUAL	ATURA	AUREO	AUTOR	AVARO
Calendulina	AVIAR	AVIDO	AVIVA	AZAGA	BABEL	BAILA
Camphora	BAIXA	BALAS	BALDA	BALIO	BANDA	BARBA
Cannabis sat.	BASTA	BATER	BAZAR	BEATA	BEBER	BEDEL
Cantharis	BELGA	BENTO	BENZE	BERNA	BINAR	BISCA
Capivaroleum	BLOCO	BLUSA	BOANA	BOATO	BOCAL	BOIAR
Capsicum an.	BOLAR	BONOS	BORDA	BOTAR	BRAGA	BRAMA
Carbo vegetabilis	BRAVO	BRECA	BREDO	BRIGA	BROTA	BRUTO
Cardosina	BUGIA	BURLA	BUSTO	CABAL	CABER	CAIDO
Carduus cardo.	CALAR	CALDA	CALVO	CAMPO	CANDI	CANGA
Caries am.	CANOA	CANSA	CANTO	CAPAR	CARDA	CARGO
Causticum	CASAL	CASCO	CASTA	CATAR	CAUDA	CAVAR
Cedron	CEIRA	CELSO	CERCA	CERIO	CERNE	CESTA
Chamomilla	CICIA	CIFRA	CINTA	CIRCO	CITAR	CLARA
Chelidonium	CLINA	CLOVE	COATE	CODOA	COEVO	COFRE
China officinalis	COIRA	COLOR	CONCA	CONDE	CONGO	COPAS
Cina anth.	COROA	CORSO	CORTA	COSMO	COVIL	CRAVO
Cocculus	CREDO	CRIAR	CRUEL	CRUSA	CUBAR	CUICA
Coffea c.	CULPA	CULTO	CURIA	CURVA	DADOR	DANDO
Colchicum	DATAR	DEBIL	DECLA	DEDAL	DEDRO	DEITA
Collinsonia	DERMA	DERFA	DERLO	DEPOR	DETER	DEUSA
Colocynthis	DIAFA	DIDAS	DIGNA	DIPLO	DIREI	DISCO
Conium mac.	DITAR	DITUA	DIVAS	DOCEL	DOGMA	DOIRA
Consolarina	DRAGA	DRAMA	DRENO	DUBIO	DUCAL	DUETO
Coralium rub.	DULCE	DURAR	EDIPO	EDITA	EDUCA	EFUSO
Crocus sat.	EGIDE	ELEGE	EMULO	ENFIA	ENOEL	ENORA
Crotalus case.	ENTOA	ENTRA	EPICO	EDULO	ERINA	ERVAL
Cuprum met.	ESCOA	ESCOL	ESPIA	ESTAL	ETAPA	EVOCA
Depuratonico	FACIL	FADAL	FAINA	FALDA	FALUA	FANAL
Digitalis purp.	FANGA	FARDA	FAROL	FARTO	FATAL	FEITO

Figura 9- Código telegráfico para solicitação de medicamentos

Cada palavra do código era formada por 5 letras, sendo que com ela era possível solicitar um determinado medicamento, a forma (tintura, glóbulos, pílulas ou tabletes) e a quantidade (1, 3, 6, 12, 24 ou 36 vidros). Como o telégrafo à época aceitava palavras de até 10 letras, era possível se fazer dois pedidos utilizando-se de uma única palavra, o que reduzia os custos de um pedido.

Trata-se de um caso bastante criativo, utilizando-se os recursos disponíveis para se fazer encomendas de medicamentos do Rio de Janeiro para qualquer localidade do Brasil, uma vez que provavelmente remédios

homeopáticos não eram encontrados para comercialização em muitas cidades brasileiras àquela época.

Os casos criativos acima descritos provavelmente não são os únicos dignos de registros; deve ter havido outros tão interessantes quanto em outras partes do mundo, dos quais não tivemos notícia.

Essas experiências todas servem para ilustrar que a telemedicina não é um fenômeno recente; ao contrário, essa busca por comunicação para conhecimentos de saúde é bastante antiga, e só adquiriu maior impulso a partir da evolução e barateamento dos recursos de telecomunicações.

Em relação à evolução da telemedicina nos Estados Unidos em tempos mais recentes pode-se considerar três estágios:

1. Fase iniciada no final dos anos 50 até meados da década de 60
2. Fase compreendida entre a década de 60 e final dos anos 80
3. Fase iniciada nos anos 90 e que segue até os dias atuais

Em relação a tecnologia não é raro se observar inovações quase paralelas ocorridas em períodos bastante próximos; com a telemedicina ocorreu situação semelhante, pois apesar de muitos atribuírem o nascimento moderno da telemedicina aos programas espaciais, não se pode ignorar desenvolvimentos paralelos de grande importância para o alcance do estágio atual. Já no final dos anos 50, os progressos alcançados em circuitos fechados de televisão e telecomunicações atingiram um grau de confiabilidade e redução de preço de tal monta que os profissionais da área médica passaram a considerar seriamente sua utilização. [39]

Também são dessa primeira fase os esforços dos cientistas e engenheiros da NASA (National Aeronautics and Space Administration) para monitorar as funções fisiológicas dos astronautas por médicos na base. Inicialmente os cientistas estavam preocupados com os possíveis efeitos fisiológicos advindos da baixa gravidade nos astronautas. Assim, procedia-se a constantes medições das funções fisiológicas como eletrocardiogramas, pressão sangüínea, ritmo respiratório e temperatura. Em seguida, a monitoração passou a ser estendida a períodos de alta atividade ou tensão emocional. Períodos de vôo mais longos e a antecipação das vôos tripulados resultaram no desenvolvimento de sistemas de apoio médico que incluíam recursos para diagnóstico e tratamento de emergências em pleno vôo, assim como o desenvolvimento de um completo sistema de assistência médica.

Paralelamente no tempo mas totalmente independentes em termos de iniciativas e objetivos, duas experiências fundamentais foram realizadas nos EUA no início dos anos 60, uma em Nebraska e outra em Massachusetts, conforme descrição abaixo. Os resultados dessas primeiras tentativas foram essenciais para a análise e compreensão das possibilidades que a telemedicina abriu para uma melhor distribuição dos cuidados com saúde.

Historicamente a primeira ligação através de vídeo interativa foi estabelecida em 1962, entre o Instituto Psiquiátrico de Nebraska, em Omaha, e o Hospital Estadual de Norfolk , distantes 180 Km um do outro (Wittson and Benschoter, 1972). As experiências do Instituto Psiquiátrico de Nebraska (NPI), com comunicação através de circuito bidirecional de televisão, se iniciaram em 1959 com um programa interno de transmissão de

demonstrações com pacientes com problemas neurológicos e estudos de casos para alunos espalhados em todo o campus. Em 1961, foi realizado um estudo piloto, a fim de se aferir a efetividade da utilização de circuito fechado bidirecional de televisão em tratamentos psiquiátricos. Esse estudo consistia na realização de terapias de grupo, com um monitor de TV na sala do grupo de pacientes e outro monitor em outra sala onde ficava o terapeuta, sendo que a comunicação entre pacientes e terapeuta era feita exclusivamente através da TV. Foram realizadas seis sessões dessa forma para quatro grupos. Outras seis sessões foram realizadas com outros quatro grupos da forma convencional, isto é, com terapeuta e pacientes dentro da mesma sala comunicando-se diretamente, sem a intermediação de circuito de televisão. Comparando-se as escalas de resultados das duas experiências, concluiu-se que a utilização da televisão não teve impacto diferenciador nos dois tipos de grupos, não se constituindo em problema e tampouco acrescentando ganho adicional.

Posteriormente, em 1964, o National Institute of Mental Health concedeu recursos para a instalação e operação por seis anos de um programa entre o NPI e o Norfolk State Mental Hospital, situado a 180 Km de distância. O hospital de Norfolk enfrentava as dificuldades comuns a hospitais semelhantes em áreas isoladas: dificuldade em treinar e reter pessoal especializado, em oferecer treinamento e reciclagem à equipe e em oferecer serviços disponíveis somente nos grandes centros médicos. O sistema compreendia comunicação diária de 24 horas entre os dois centros (o uso efetivo durante os seis anos da operação foi uma média de 45-50

horas semanais). Tanto a equipe quantos os pacientes de Norfolk podiam interagir com a equipe do NPI. Os objetivos do programa eram: 1) a melhoria de oportunidades de educação e treinamento para a equipe do hospital em todos os níveis com correspondentes benefícios educacionais para a equipe do NPI; 2) uso dos recursos do hospital nos programas de ensino do NPI; 3) melhoria dos serviços aos pacientes do hospital; 4) aumentar a colaboração nas atividades de pesquisa entre as duas instituições.

Os benefícios obtidos pelo programa foram vários:

- Atendimento semanal por neurologista via TV: uma vez que o hospital não tinha neurologistas em seus quadros, com o novo recurso tornou-se possível a análise detalhada de exames neurológicos via TV.
- Consultas realizadas em medicina psicossomática, psiquiatria infantil e fonoaudiologia, que não podiam ser oferecidas anteriormente.
- Administração de vigilância, considerada um dos maiores benefícios obtidos pelo programa, onde se obteve melhor gerenciamento de pacientes através da melhor administração de medicamentos e mudança de atitudes da equipe de vigilância, que passou a se portar mais como terapeuta do que como custodiante. O número de pacientes internados foi reduzido de cerca de 900, em 1965, para 476, em dezembro de 1968, fato que a administração do hospital atribuiu em parte à participação dos psiquiatras através da TV.
- Outro benefício foi a possibilidade de os pacientes se comunicarem com seus parentes através da TV, uma vez que o deslocamento para o hospital era muito difícil.

Num balanço geral, além das vantagens obtidas em relação à redução de distâncias, aumento do número de profissionais disponíveis e melhoria no desempenho das equipes e das relações institucionais, registrou-se problemas relativos à parte técnica e em relação a custos. O custo de transmissão entre o hospital em Norfolk e Omaha, onde se localiza o NPI, foi de cerca de US$ 48.000 anuais, considerado bastante elevado para a época.

De acordo com o artigo publicado em 1972 por Cecil Wittson, professor de psiquiatria e *Chancellor Emeritus*, e por Reba Benschoter, diretora de comunicações biomédicas do Centro Médico da Universidade de Nebraska, essa experiência inspirou a implantação de outra rede de saúde em Nebraska, em 1968. Tratava-se de uma conexão entre três hospitais: Veterans Administration localizados em Omaha (onde se localiza a administração central), Lincoln (situada a 88 Km de Omaha) e Grand Island (situada a 241 Km de Omaha), e o Centro Médico da Universidade de Nebraska, com o objetivo de troca de informações médicas. [(44)]

O primeiro sistema completo e interativo de telemedicina com provedores não-médicos e consultas regulares entre provedores e pacientes foi instalado em Boston, em 1967. Esse sistema ligava o posto médico do Aeroporto Internacional de Logan ao Hospital Geral de Massachusetts (Murphy e Bird, 1974). O sistema oferecia um cardápio completo de serviços de atendimento primário e de emergência, sendo que o atendimento no posto médico do aeroporto era feito por enfermeiras registradas, enquanto, no hospital, era feito por médicos. Em função do caso, as consultas tanto

eram realizadas através da televisão, como resultados de exames podiam ser analisados presencialmente e à distância, a fim de se realizar comparações. A base tecnológica era dada por transmissão através de canal de micro-ondas que comunicava os dois locais entre si. As principais conclusões relativas a essa iniciativa foram obtidas a partir de observações com atendimento oferecido a 1000 pacientes entre agosto de 1968 e dezembro de 1969.

Os resultados obtidos, comparando-se observações presenciais com aquelas feitas à distância através do sistema de circuito fechado de televisão, indicaram que os telediagnósticos eram viáveis. Os principais telediagnósticos realizados foram inspeções, auscultação (realizada através de tele-estetoscópios e que indicaram que todos os murmúrios grau 2/6 e superiores foram facilmente descritos à distância enquanto de grau 1/6 não puderam ser ouvidos), interpretação de roentgenogramas torácicos (onde em 92% dos casos houve convergência de classificação entre os diagnósticos presenciais e os realizados à distância) e imagens microscópicas.

Os pioneiros responsáveis pelo projeto Logan- General Hospital foram os médicos Kenneth T. Bird e Raymond L.H. Murphy. [45]

Não obstante quão primário esse sistema pareça atualmente, essa experiência já apontava no sentido da efetividade da utilização da telemedicina em clínicas de atenção primária.

Há referências freqüentemente citadas sobre uma experiência realizada no Canadá pelo Dr. Jutras, em 1957, e que consistia na

transmissão de radiografias do Hospital Hotel Dieu de Montreal para algum local não especificado, que podiam tanto ser impressas como exibidas num monitor de TV. Entretanto, não se tratava de um programa regular e não havia interatividade, o que reforça como a primeira experiência efetiva em telemedicina, o programa do Aeroporto de Logan.

As principais conclusões desse período foram a verificação de que diagnósticos remotos eram possíveis através de interação televisiva e que raios X, prontuários médicos e dados laboratoriais poderiam ser transmitidos com sucesso sem significativa perda de informação.

De qualquer modo, a telemedicina nos anos 60 restringiu-se a raros esforços individuais baseados em atitudes pioneiras dos poucos que acreditavam na viabilidade dessa idéia.

O segundo estágio dessa fase vai de 1969 a 1973 e se caracterizou por um esforço deliberado em termos de pesquisa e pelo ingresso de fundos federais de curto prazo.

Em função da necessidade de altos investimentos iniciais e dos elevados custos de manutenção, a única alternativa para se implantar programas de telemedicina era através de financiamento de órgãos federais. Dos dez projetos implantados no período, sete foram financiados pelo Departamento de Saúde, Educação e Bem Estar e dois pela National Science Foundation e um pelo Escritório de Oportunidades Econômicas.

Durante esse estágio, uma parceria entre a NASA e provedores de serviços médicos possibilitou o desenvolvimento de um projeto muito significativo, o Space Technology Applied to Rural Papago Advanced Health

Care (STAR-PAHC), patrocinado pela NASA e com equipamentos desenvolvidos pela Lockheed Missiles and Space Corp. (LMSC), e implementado por um consórcio entre a NASA, LMSC, o US Indian Health Service e a nação Papago. Esse projeto tinha características especiais, como a utilização da melhor tecnologia disponível à época nos setores públicos e privados, expertise humana e técnica da NASA e da Lockheed, um sistema de informações em saúde computadorizado desenvolvido pelo Indian Health Service e que, portanto, poderiam ajudar a medir o desempenho e avaliar o engajamento da comunidade Papago, que apresentava significativos problemas de saúde e tinha dificuldades em receber atendimento. (46)

Havia expectativas de que num prazo de até 3 anos seria possível:

- determinar se a telemedicina seria realmente uma maneira viável de se oferecer serviços de saúde
- obter dados de custo-benefício em relação a outras formas de se prover serviços de saúde
- avaliar a receptividade, tanto por parte de provedores como da população alvo
- determinar os tipos de ligações, transmissões e outros equipamentos que fossem os mais adequados

Entretanto, essa fase foi interrompida abruptamente por determinação do governo federal, antes que qualquer um dos programas tivesse atingido um grau significativo de maturidade ou alcançado um nível de operação

regular; todos tinham menos de 5 anos de implantação. Apesar do significativo número de projetos e do volume de fundos despendidos não se chegou a conclusões definitivas, mas mesmo assim foram obtidos importantes indícios para a avaliação da telemedicina: as telecomunicações podiam ser utilizadas em substituição a deslocamentos, contribuíam para uma melhor coordenação e extensão de funções médicas e administrativas em grandes instituições e podiam estabelecer uma ligação emergencial em situações em que o acesso médico fosse difícil ou impossível, e a aceitação do sistema por parte de provedores e pacientes.

O ressurgimento da telemedicina teve início nos primeiros anos da década de 90 e aconteceu graças aos rápidos avanços das tecnologias de informação e de telecomunicações. Uma vez que os problemas na área de saúde como dificuldade de acesso, distribuição irregular de recursos geográficos e qualidade desigual persistiam, a receptividade à telemedicina foi grande.

Uma pesquisa de 1997 sobre aplicações rurais da telemedicina indicou que, dentre os hospitais rurais do país não federais, 23% já mantinham programas de telemedicina, sendo que 2/3 desses hospitais já haviam implementado o programa há dois anos ou mais. A única aplicação na maior parte dos casos era de telerradiologia. [39]

De qualquer modo, a telerradiologia corresponde a mais de 50% de todas as práticas de radiologia nos Estados Unidos. O grande volume de telerradiologia pode refletir o fato de se tratar de um procedimento reembolsável e pelo fato do Colégio Americano de Radiologia ter sido a

primeira associação profissional a desenvolver padrões de qualidade para telerradiologia.

Telepatologia e telerradiologia são procedimentos de telemedicina reembolsáveis pelo Health Care Financing Administration (HCFA), assim como a transmissão e interpretação de eletrocardiogramas e análise de marcapassos. A política de cobertura tem contribuído para a rápida disseminação das especialidades de telemedicina acima mencionadas e, numa certa proporção, inibido o crescimento da telemedicina na área clínica.

Perednia e Allen afirmaram que no final de 1994 havia programas de telemedicina em pelo menos 40 estados dos EUA. [47]

3.3 Entidades e publicações em telemedicina

Até a década de 1990 do século XX não se tem notícias de entidades e publicações dedicadas especificamente à telemedicina. Entretanto, a partir daquela década houve uma expansão colossal.

Podemos citar a American Telemedicine Association (ATA), criada em 1993, uma organização sem fins lucrativos, entre as primeiras do mundo. A Associação é aberta a indivíduos, empresas e outras organizações com interesse em promover aplicações em telemedicina e é sediada em Washington, DC. A ATA é responsável pela publicação trimestral do Telemedicine Journal and E-Health e realiza seminários freqüentes sobre telemedicina e um congresso anual para todos os seus membros.

Na Inglaterra foi a Royal Society of Medicine que impulsionou a telemedicina e, além de promover reuniões anuais desta especialidade a partir de 1993, patrocinou o Journal of Telemedicine and Telecare, cujo primeiro exemplar data de 1995.

A proliferação de sociedades de telemedicina foi rápida e, hoje, espalharam-se no mundo todo: United Kingdom Telemedicine Association, Italian Association of Telemedicine, Finnish Society for Telemedicine, Norwegian Center for Telemedicine, Hong Kong Telemedicine Association, e tantas outras.

No Brasil temos a Associação Brasileira de Telemedicina, e o recém criado Conselho Brasileiro de Telemedicina e Telessaúde, que é de 2002. Há sociedades continentais e internacionais como a European Society for Telemedicine e a recém constituída International Society for Telemedicine. Existe até um esforço, da parte da American Telemedicine Association, para criar uma federação mundial de associações de Telemedicina, a Global Federation of Telemedicine (GFTO). [48]

As revistas de circulação local ou limitada devem ser muitas. Assim temos na Itália uma publicação específica para telemedicina denominada Rivista Telemed com circulação bimestral. No âmbito da América Latina temos o Programa Latinoamericano de Educación Médica, que mantém desde 1995 a Biblioteca Médica Digital (BMD), que tem por objetivo principal disponibilizar material multimídia para patologia e outras especialidades da Medicina.

O fato é que até a data de nossas pesquisas exaustivas de dados, dezembro de 2000, e mesmo até hoje, abril de 2003, revistas científicas de grande relevo internacional na área da telemedicina só existem duas: o Telemedicine Journal and E-Health e o Journal of Telemedicine and Telecare.

4. A contribuição da Informática Médica e de outras áreas do saber para a telemedicina

"Da mesma maneira que os bancos não podem exercer suas funções atuais sem software financeiro, e empresas aéreas não podem gerenciar planos de viagens sem bancos de dados compartilhados de horários de vôos e reservas, é cada vez mais difícil praticar a medicina moderna sem tecnologia de informação"

Edward H. Shortliffe and Leslie E. Perreault

Na realidade, como já vimos, a história da telemedicina não pode ser isolada da de outros ramos de progresso da humanidade, principalmente da história da ciência da computação, da informática e da telecomunicação. A ciência da computação e a telecomunicação foram abordadas acima, agora passamos à informática médica e outras áreas correlatas.

4.1 Definição e história da Informática Médica

Define-se a informática médica como "a ciência da análise, documentação, controle e síntese dos processos de informação de sistemas de saúde, graças à construção de estruturas lógicas que utilizam técnicas de

processamento eletrônico de dados" [49]. Outra definição interessante afirma que "informática médica é a aplicação da ciência da computação a todos os campos da Medicina – cuidados médicos, ensino médico e pesquisa médica" (Morris F. Collen, 1977), indicando assim as categorias que podem ser contempladas pela aplicação dos desenvolvimentos de informática médica.

A primeira aplicação relevante da computação à área da saúde foi a utilização do sistema de Hollerith no censo dos Estados Unidos de 1890, para solucionar problemas nas áreas de epidemiologia e saúde pública.

Historicamente, as primeiras aplicações de computação da área científica da Medicina foram dirigidas à análise estatística mais avançada. A proposta mais antiga de utilização da computação na área médica data de 1959, quando Ledley e Lusted sugeriram o desenvolvimento de sistemas que pudessem auxiliar os médicos na tomada de decisão. Como nesse período o apoio à tomada de decisão não teve maior sustentação, o conceito da informatização hospitalar adquiriu maiores proporções [50]. O primeiro projeto de informatização hospitalar foi realizado em 1962 no Massachussets General Hospital, coincidentemente já citado em capítulo anterior como um dos hospitais em que ocorreu uma das primeiras experiências em telemedicina.

Entretanto, as aplicações de informática em saúde, tanto no mundo quanto no Brasil, sempre estiveram aquém das aplicações em outros segmentos da economia. A utilização da informática na área bancária, por exemplo, atingiu no Brasil na década de 1980 um nível de desenvolvimento

semelhante ao dos países mais desenvolvidos e em alguns aspectos até superior, dada a característica dos bancos locais que têm redes nacionais, exigindo uma infra-estrutura de informática e telecomunicações adequada às necessidades de um país de dimensões continentais [51]. No mesmo período, as aplicações de informática na área da saúde restringiam-se aos esforços de algumas universidades, conforme veremos adiante, e a iniciativas de alguns desenvolvedores de software para computadores pessoais (PCs) em informatização do processo administrativo de clínicas e hospitais. [52]

A partir da década de 1990, com o aumento na utilização dos sistemas descentralizados e da possibilidade da integração por redes, muitas instituições de saúde internacionais implementaram sistemas de informatização hospitalar e sistemas de informação em saúde. "No Brasil, apesar de haver um parque tecnológico informatizado considerável, principalmente na área bancária e financeira, ainda são raras as instituições de saúde que possuem um sistema informatizado avançado. São exceção, poucos centros de excelência". [51]

As principais áreas da informática médica são:

- Sistemas de Informação Hospitalar, composto por Sistemas AAA (Admissão-Assistência-Alta), Sistemas de Informação Clínica, Sistemas de Enfermagem, Sistemas de Laboratório, Sistemas de Farmácia, Sistemas de Imagens/Radiologia, Sistemas de Diagnóstico e Sistemas de Procedimentos
- Sistemas de Apoio à Decisão

- Sistemas Administrativos e Indicadores Hospitalares (indicadores de produtividade e qualidade e Sistemas de Informações Executivas)
- Bioinformática
- Genômica Computacional [53]

A informática médica ou informática em saúde abrange uma ampla gama de aplicações e traz múltiplas possibilidades de progresso, tanto na área de gestão como na área de pesquisa em saúde. As mudanças trazidas pela adoção desses sistemas podem representar ganhos nos conceitos de estruturação da informação em saúde, como também criar novas formas de integração de trabalho inter-organizacionais.

4.2 A relação entre Informática Médica e Telemedicina

Para muitos leigos os conceitos de informática médica e telemedicina se confundem e se sobrepõem. Procuraremos mostrar aqui as diferenças conceituais e a importância da contribuição da informática médica para a telemedicina .

Conforme já vimos, a telemedicina depende de qualquer recurso de transmissão à distância: vimos no capítulo anterior que a prática da telemedicina é antiga, e os recursos utilizados ao longo do tempo foram os mais variados, desde o velho e bom telégrafo, como o telefone, fax até chegar aos recursos mais modernos como videoconferência, internet etc.

Assim, enquanto a informática médica tem por objetivo sistematizar, documentar e analisar os dados e informações pertinentes às diferentes organizações de saúde, inclusive dados epidemiológicos, as metas da telemedicina contemplam a oferta à distância de serviços de saúde. Há pontos de convergência entre as duas disciplinas:

- a sistematização efetivada pela informática médica contribui para a telemedicina à medida em que cria normas e padronizações que favorecem a interoperabilidade de sistemas.
- o desenvolvimento de aplicações multimídia pela informática médica também proporciona importante recurso para a telemedicina.
- a telemedicina, por sua vez, contribui para alavancar a informática médica ao aumentar as possibilidades de troca de informações entre as diferentes instituições, ao necessitar programas específicos para suas finalidades, criando sinergia tanto para pesquisa quanto para outras aplicações.
- outra possibilidade desenvolvida pela telemedicina é a maior exposição e possibilidade de visualização de benefícios, atraindo novamente a atenção para a informática médica.

Em termos de padronização na área de saúde, podemos fazer várias citações:

O Health Level 7 (HL7) é um padrão reconhecido internacionalmente que define uma série de protocolos de comunicação para o compartilhamento de dados clínicos, e contempla interfaces para toda a organização de serviços

de saúde. A missão é " fornecer padrões para a troca, gerenciamento e integração de dados relativos aos cuidados clínicos do paciente e o gerenciamento, envio e avaliação de serviços de assistência à saúde. Especificamente, visando a criar flexibilidade, abordagens de custo específico, padrões, protocolos, metodologias e serviços relacionados à interoperabilidade entre sistemas de informação de cuidados com a saúde". (54)

Outro padrão importante foi estabelecido pelo Colégio Americano de Radiologistas e pela Associação Nacional de Manufaturas Elétricas (ACR-NEMA), que em 1993 patrocinaram o desenvolvimento de um padrão para a interconexão de equipamentos de imagens médicas (particularmente equipamentos como para radiografia computadorizada, tomografia computadorizada, ressonância e sistemas de arquivos de imagens e comunicações, conhecidos como Picture Achiving and Communication System (PACS). Esse padrão é denominado Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). (55)

Vale mencionar ainda o CORBAmed, domínio de cuidados com a saúde da força-tarefa do Object Management Group (OMG), que define padrões de interfaces para aplicações na área de saúde que utilizam serviços orientados a objetos. Existe no Brasil, desde 1998, um Grupo de Trabalho na Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações de São Paulo (SUCESU-SP). (56)

4.3 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade seria a junção de duas áreas para realizar pesquisas que não poderiam ser realizadas individualmente por nenhuma das áreas isoladamente. Na multidisciplinaridade temos o mesmo fenômeno, porém, com mais de duas áreas.

A área de informática médica abriu uma importante vereda para a multidisciplinaridade, que constitui uma tendência crescente em várias áreas de pesquisa. Pode-se citar como exemplo a participação, além da Medicina, de outras áreas como a Biologia, a Física, a Ciência da Computação, a Matemática, a Engenharia, a Economia, a Sociologia e várias outras em função do tipo de pesquisa a ser desenvolvida.

4.4 Engenharia Biomédica

Classicamente, a Engenharia Biomédica é vista como a aplicação de métodos de distintas áreas das Ciências Exatas (Engenharia, Matemática, Computação, Física e Química) e de Engenharia no campo das Ciências Médicas e Biológicas. Esse ramo de atividade teve seu início logo após a segunda guerra mundial, voltando-se primeiramente, para o estudo e pesquisa de sistemas biológicos complexos, segmento que se denomina Bioengenharia. As outras sub-áreas da Engenharia Biomédica são a Engenharia de Reabilitação, que objetiva o desenvolvimento de sistemas

eletrônicos e mecânicos que melhorem as condições de vida de deficientes; a Engenharia Médica, que é direcionada ao estudo, projeto e execução de instrumentação (principalmente eletrônica), sensores, próteses e projetos semelhantes para a área médica e a Engenharia Clínica ou Hospitalar que é voltada às necessidades de certificação e ensaios de equipamentos médicos, além de atividades em hospitais incluindo projeto, adequação e execução de instalações, assessoria em processos de decisão na aquisição de equipamentos, treinamento e orientação de equipes de manutenção. (57)

Nos anos 80, a atuação foi estendida para setores da saúde pública e saúde coletiva, dando-se início ao que hoje podemos chamar de Engenharia de Sistemas de Saúde.

No Brasil esta atividade, em termos de pesquisa e formação acadêmica em pós-graduação, foi implantada em 1970 com a criação do Programa de Engenharia Biomédica na COPPE/UFRJ. A Sociedade Brasileira de Engenharia Biomédica foi criada em 1975.

Hoje existem centros de Engenharia Biomédica em diversos estados da federação, além de profissionais da área atuando em universidades, centros de pesquisa, hospitais, indústrias e órgãos do governo. Os cursos, sempre a nível de pós-graduação, são oferecidos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade de São Paulo, Universidade de Mogi das Cruzes e Universidade do Vale do Paraíba. (58)

4.5 Física Médica

A Física Médica pode ser definida como o ramo da Física que compreende a aplicação dos conceitos, leis, modelos, agentes e métodos da Física para a prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, desempenhando uma importante função na assistência médica, na pesquisa biomédica e na otimização da proteção radiológica (Associação Brasileira de Física Médica). Essa especialidade se insere nos casos de interdisciplinaridade e o médico alemão Hermann Helmholtz (1821-1894) é citado como um dos pioneiros da Física Médica. Suas contribuições para a física e para a matemática foram grandes, tendo desenvolvido o oftalmoscópio e realizados estudos sobre audição. [59]

As áreas de pesquisa em Física Médica incluem :

- dosiometria das radiações
- planejamento de tratamentos em Radioterapia
- simuladores físicos (fantomas)
- proteção radiológica
- processamento de imagens médicas
- controle de qualidade de imagens médicas
- Medicina Nuclear
- Ultra-sonografia
- Imagens por Ressonância Magnética
- Biomagnetismo

A Associação Brasileira de Física Médica foi criada em 1969. Existem cursos no Brasil a nível de bacharelado (Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Universidade Estadual do Ceará - UECE, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUC-RS, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - FFCLRP-USP) e a nível de pós-graduação (Universidade Estadual do Norte Fluminense, Instituto de Matemática e Estatística - USP, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - FFCLRP-USP. (58)

Há também um Portal de Física Médica criado em 1999 com a finalidade de divulgar a área e criar um espaço para a troca de idéias entre profissionais e interessados. (60)

5. Experiências internacionais em Telemedicina

"Experiência não é o que acontece a um homem; é o que um homem faz com o que acontece com ele."

Aldous Huxley

Antes de abordar o assunto propriamente dito desta dissertação, vejamos algumas experiências de outros países. A visão comparativa sempre permite uma melhor apreciação da nossa história.

5.1 A experiência do Canadá

As características geográficas e climáticas do Canadá fazem desse país um bom exemplo para a utilização de telecomunicações para o provimento de serviços e de educação para a saúde; efetivamente, há registros de experiências em telemedicina no país desde a década de 1950 e, num período mais recente, verifica-se um conjunto de aplicações abrangente, contínuo e em constante expansão.

Conforme mencionado no capítulo relativo à história da Telemedicina, em 1957 o Dr. Albert Jutras, radiologista do hospital Hôtel Dieu em Montreal, utilizou circuito fechado de televisão para transmissão de imagens médicas. [39]

A tecnologia de satélites deu novo impulso à telemedicina no país: na década de 1960 se utilizava a transmissão de eletro-encefalogramas a longa distância através de satélites. O lançamento do satélite Hermes-CTS, em 1976, permitiu a realização de experimentos e projetos-piloto entre o Canadá e os EUA visando o atendimento das regiões distantes do norte do país e outras aplicações. Dois anos depois, com o lançamento do satélite Anik-B e fundos do governo, foi realizada uma experiência ligando Ontario e Quebec com as regiões do norte do Canadá. Entretanto, esses projetos não sobreviveram ao estágio experimental .

O governo canadense manteve ao longo dos anos uma política de apoio às iniciativas relativas ao provimento de serviços e educação médica à distância. O panorama foi sendo alterado ao longo dos anos: uma pesquisa bibliográfica realizada em 1984, em uma publicação da Associação dos Hospitais Canadenses, identificou 11 projetos de telemedicina. Em pesquisa semelhante realizada em 1995, incluindo a Internet, bancos de dados e na mídia, além de entrevistas com encarregados do governo, foram identificados 17 diferentes projetos. Já em 1997, utilizando-se a mesma metodologia mas aumentando-se o número de entrevistas e coletando-se dados em conferências, o número se ampliou para 65 projetos. Estes, de acordo com Jocelyne Picot, podem ser classificados nas 5 categorias seguintes:

1. Todas as formas de medicina à distância: teleconsultas, telepatologia, telerradiologia, telepsiquiatria, teledermatologia, telecardiologia etc.
2. Sistemas de informação, registros clínicos e troca de dados entre instituições e bancos de dados acessáveis através de redes.

3. Redes de saúde pública e de informações de saúde comunitária e redes de informação de saúde de múltiplo uso.
4. Tele-educação e aplicações de multimídia para profissionais de saúde e pacientes; bancos de dados de pesquisa em rede e serviços de Internet.
5. Telemonitoração, redes de atendimento à distância, triagem telefônica, monitoração domiciliar à distância e redes de emergência.

Outro indicador importante foi obtido de um estudo de competitividade setorial realizado em abril de 1997 com 112 indústrias, onde 50% das indústrias tinham a telessaúde como negócio principal.

O rápido crescimento das aplicações de telessaúde no Canadá é analisado como conseqüência da evolução das tecnologias de comunicação e de redes, do desenvolvimento e abrangência da infra-estrutura de comunicações, das tecnologias de comunicação sem fio, da Internet, além da explosão da disseminação de informações sobre medicina e saúde. Fatores importantes, de acordo com a autora, são também o aumento da população idosa e da mudança nos padrões de cuidados com a saúde que passaram a ter ênfase para serviços ambulatoriais.

Entretanto, o fator essencial para esse desenvolvimento foi a disponibilidade de fundos para aquisição, implementação e manutenção de sistemas de telessaúde. Uma vez que o modelo do sistema de saúde no Canadá é predominantemente público, é fundamental que contemple nos orçamentos anuais recursos para a implementação dessas inovações.

O governo canadense também tem atuado de forma pró-ativa no desenvolvimento da telessaúde através de várias outras formas, como financiamento a projetos de pesquisa e a projetos piloto e estímulos para pequenas empresas para desenvolvimento de tecnologia e inovações através de facilidade de crédito e concessão de subvenções adequadas a cada caso. A pesquisa aplicada também tem sido contemplada, seja diretamente através de programas específicos e conselhos de outorga, seja através de parcerias com organizações como a Rede Canadense para Desenvolvimento de Pesquisa, Indústria e Educação (CANARIE). [(61)]

5.2 A experiência da Itália

As primeiras experiências da Itália com telemedicina datam do início da década de 1970, quando algumas universidades realizaram projetos experimentais de forma autônoma. Nessa fase inicial os projetos não tinham nenhum tipo de coordenação central . As escolas médicas mais ativas nessa área se localizam em Roma (Universidade Católica e La Sapienza) e em Florença (Tor Vergatta). Os centros de pesquisa envolvidos são o ISS (Instituto Nacional de Saúde) e o CNR (Conselho Nacional de Pesquisa).

O projeto mais antigo foi conduzido pelo hospital da Universidade Católica de Roma (Policlinico Gemelli), em 1971, e consistia na realização de teleconsultas telefônicas voltadas para suspeitas de envenenamentos e intoxicações.

Em 1995, o serviço estava em funcionamento 24 horas por dia com atendentes especialmente treinados para esses casos, que tinham como apoio dois bancos de dados on-line, um para medicamentos e outro para casos. Era criado um registro especial para cada paciente, sendo que houve mais de 50.000 casos registrados.

A maioria das chamadas foi originada de hospitais (66%), depois chamadas particulares (27%), chamadas de médicos (6%) e 1% de outras fontes de chamadas.

Em 1976, a Universidade de Bolonha criou um protótipo para aquisição e transmissão de eletrocardiogramas através da rede telefônica. No mesmo ano o centro de pesquisas da estatal italiana de telecomunicações (CSELT) implementou um serviço de teleconsultas entre o Hospital San Giovanni em Turim e o hospital de Susa, distante 50 Km. Tratava-se de um serviço voltado para emergências e acidentes e era apoiado por um protótipo de fax e de videofone.

Em 1982, o Ministério de Pesquisa reconheceu o potencial da telemedicina para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde e para o estímulo da pesquisa e informática médica e destinou 100 bilhões de liras (cerca de 60 milhões de dólares) para um plano nacional de pesquisa e treinamento em telemedicina.

Em 1988, o Ministério da Saúde italiano patrocinou o projeto Telecar, voltado para teleconsultas em patologias cardíacas. O projeto foi operacionalizado em 1989 e teve a duração de 3 anos. O centro de referência era a Universidade "La Sapienza" de Roma, com ligação para 60

centros periféricos na região do Lázio, que incluíam hospitais, unidades ambulatoriais, comunidades locais e o aeroporto internacional.

Os recursos utilizados pelos centros eram fax, aquisição e transmissão de ECGs com interface por PC e um equipamento desenvolvido pelo centro de pesquisas da estatal italiana de telecomunicações (CSELT) denominado Cardiobip. O Cardiobip é um equipamento portátil que, quando ativado pelo paciente, registra na memória o eletrocardiograma, que pode ser transmitido para análise para um centro especialista. Não há referências no artigo sobre as razões da não-continuidade do projeto. [(62)]

No final dos anos 90 foi definido um programa nacional de telemedicina com base no programa estabelecido nos 80, porém com o claro objetivo de incentivar a indústria do país a desenvolver sistemas e produtos para aplicações do segmento com o patrocínio do governo, a fim de se reduzir o risco das empresas privadas investirem no segmento. O Ministério das Universidades, Pesquisa e Tecnologia destinou 50 milhões de euros para o conjunto dos projetos apresentados.

Cada um dos projetos aprovados teve 3 anos de duração (1996 a 1999) e objetivos precisos em termos de pesquisa e treinamento. A intenção era que não se constituíssem em meros protótipos mas sistemas desenvolvidos tendo por fim a comercialização.

Os objetivos esperados com o programa nacional de telemedicina foram gerar estímulo às inovações e buscar redução de custos, contribuindo para a redução das despesas nacionais com saúde. Os resultados foram

divulgados a nível nacional e vários governos regionais tem planos de utilização para os sistemas desenvolvidos. (63)

5.3 Rede de Oftamologia do Oriente Médio

A Rede de Oftamologia do Oriente Médio foi criada em 1999 por oftamologistas atuando em 10 centros de excelência de oftamologia localizados em Israel, Jordânia, Marrocos, Autoridade Palestina e na Tunísia. O objetivo do projeto é oferecer consultas assíncronas a cerca de 50 oftamologistas integrados ao projeto.

Qualquer membro da Rede pode ser consultado através da Internet utilizando um software especial: uma plataforma experimental (MedStage, desenvolvida no Departamento de Pesquisa Básica e Desenvolvimento do Grupo de Engenharia Médica da Siemens).

No primeiro ano foram registradas cerca de 100 consultas. Esse projeto permitiu a criação de um centro de excelência regional virtual.

As vantagens reportadas foram a superação de barreiras políticas, uma melhor distribuição dos recursos da especialidade na região, uma redução no isolamento de alguns profissionais e aumento de colaboração entre os médicos.

Essa iniciativa foi apresentada num filme documentário intitulado Paz à Vista, uma co-produção entre o Departamento de Mídia da Universidade de Al-Quds, localizada na parte leste de Jerusalém, Autoridade Palestina, e pelo lado israelense pela Zoog Produções e pelo Centro Peres para a Paz. (64)

5.4 A experiência do Chile

Em 1995, a Universidade Católica do Chile iniciou um projeto piloto em telemedicina com o objetivo de realizar experiências em telepatologia, telerradiologia e numa etapa posterior de tele-educação médica.

O Chile é um país com insuficiência de profissionais de saúde, escassez de recursos e com problemas de centralização. Além disso, as características de seu relevo como a separação dos países vizinhos pela Cordilheira dos Andes, Deserto de Atacama e pelo Oceano Pacífico, e a desproporção entre sua extensão de Norte a Sul (cerca de 4.000 Km) e de Leste a oeste (somente 177 Km), além do arquipélago de clima muito hostil que compõe a Patagônia, favorecem as aplicações de telemedicina.

A primeira etapa consistiu na realização de experiências entre o hospital da Universidade Católica, um dos mais especializado do país, e o Hospital Sótero Del Rio, um dos principais hospitais públicos, distante 16 Km. O projeto se baseou em redes digitais de banda larga (ATM). Foram realizadas comparações entre procedimentos à distância e exames presenciais para 180 casos de biópsias e 200 casos de traumatismo ósteo-articular.

Em função dos resultados promissores obtidos, o Ministério da Saúde demonstrou interesse em implantar em maior escala no país soluções de radiologia em sistema ISDN.

Em relação à anatomia patológica, cuja utilidade prática está suficientemente comprovada, serão feitos estudos de viabilidade econômica e operacionais, a fim de avaliar em quais casos sua implantação é recomendável. [65]

6. A Telemedicina no Brasil

Não podemos determinar a força e a direção dos ventos,
mas podemos ajustar as velas para onde queremos ir.

John Naisbitt

As experiências efetivas de telemedicina e telessaúde no Brasil tiveram início na década de 1990. Essas iniciativas aconteceram tanto na **área pública** quanto na **área privada**, além do âmbito de algumas **universidades**. Todos os projetos foram definidos de forma autônoma, sem guardar coordenação entre si. Seus objetivos são bastante diferenciados, relacionados com necessidades e finalidades de cada uma das respectivas instituições.

Há opiniões de que as aplicações de monitoração de eletrocardiogramas do quarto do paciente para Unidades Coronarianas realizadas por hospitais, como o UniCor e o Hospital do Coração nos anos 80, tenham sido as experiências pioneiras de telemedicina no Brasil. Entretanto, não foi possível obter nada além de poucos depoimentos a respeito, sem nenhum tipo de documentação[*].

[*] Informações obtidas da Profa. Dra. Heimar de Fatima Marin, Prof. Dr. Leopoldo Piegas e do Sr. Alberto Holzhacker, engenheiro biomédico.

1994 parece um ano mais certo para inaugurar as atividades de telemedicina no Brasil.

Cronologicamente, nesse ano, conforme o apurado neste trabalho, foram iniciadas as operações da TELECARDIO, empresa especializada em realizar eletrocardiogramas à distância e a empresa de serviços InterClínicas começou a oferecer um serviço de aconselhamento por telefone .

Em 1995, se registra mais um evento na área de TeleCardiologia com a criação do serviço ECG-FAX pelo InCor. Esse serviço oferece análise de eletrocardiogramas enviados por fax de outras localidades para serem analisados por médicos do InCor. No mesmo ano, a Rede Sarah iniciou um programa de videoconferência unindo sua rede de hospitais do aparelho locomotor para programas de troca de informações clínicas.

Em 1996, o InCor lançou o serviço ECG - Home com a finalidade de monitorar pacientes em seu próprio domicílio. Neste ano começa, também, a disponiblização de informações sobre saúde em sites pelos grandes portais brasileiros como Universo On Line (UOL) e ZAZ (mais tarde Terra). Tivemos o cuidado de citar apenas os sites que tem algo a ver com a telemedicina.

Em 1997, ocorre a criação do Hospital Virtual Brasileiro pela Unicamp, os lançamentos dos sites do Hospital das Clínicas da FMUSP (HCNet), e do SaúdeTotal, que foi uma parceria entre docentes da FMUSP e a Intec-System Tecnologia.

1998 foi rico em acontecimentos. A Disciplina de Telemedicina do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da USP, junto com seu Laboratório de Investigação Médica (LIM-34), iniciou suas atividades.

Nasceu o projeto piloto do Laboratório Fleury para liberação de resultados de exames à distância.

A Rede Nacional de Informações em Saúde (RNIS) foi criada.

O InCor aderiu ao projeto de utilização da Internet2 no Brasil.

O Instituto do Coração do Triângulo implantou um programa ambicioso de interpretar eletrocardiogramas à distância e o InCor ofereceu seu serviço de ECG pela Internet.

Em 1999, o Hospital Sírio-Libanês inaugurou sua sala de TeleConferência. Sua principal finalidade foi possibilitar reuniões de teleconsulta para segunda opinião e jornadas de tele-educação. A UNIFESP criou seu Laboratório de Telemedicina dentro do Centro de Informática em Saúde. O Ministério da Saúde disponibiliza seus dados pelo site DATASUS. A Intec-System Tecnologia, com a colaboração da Disciplina de Telemedicina, inaugura o site Saúde para Você.

Finalmente, no ano 2000, a telemedicina parece espalhar-se pelo Brasil. Teleconsulta com telepatologia e telerradiologia entre o Instituto Materno-Infantil de Recife e o Saint Jude Children Research Hospital, Memphis, EUA. Criação da empresa TeleSaúde em Recife oferecendo apoio a clínicas e tele-assistência domiciliar (*homecare*).

O Instituto da Criança do HC-FMUSP fez o projeto piloto de teleconsulta entre o Hospital de Base de Porto Velho, RO, e Saint Jude Children Research Hospital, com a colaboração do Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP.

Em Curitiba, no Hospital Santa Cruz, nasceu um projeto de telepatologia e tele-educação.

Ocorreram os lançamentos da Internet2 brasileira e do site Espaço Banco Real Médico.

O Hospital Sírio-Libanês, ampliando seus programas de telemedicina convidou o Hospital John Hopkins, Baltimore, EUA, para fazer a primeira telecirurgia.

O InCor começou a monitoração de seus leitos à distância e integrou seus sistemas de informações hospitalares e de arquivamento de imagens em rede.

6.1 Experiências dos hospitais brasileiros

Procurou-se conhecer as experiências dos hospitais brasileiros, públicos ou privados, com telemedicina. Entrevistas diretas foram realizadas, sobretudo com hospitais da cidade de São Paulo e os da rede Sarah; entretanto parte das informações foi obtida através de consultas a revistas especializadas e anais de congressos, além de publicações eletrônicas.

6.1.1 Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

O Hospital das Clínicas da FMUSP foi inaugurado em 19 de abril de 1944, sendo o Instituto Central (IC) o hospital base do complexo HC.

Ocupa posição de destaque como instituição de assistência, ensino e pesquisa, sendo um avançado centro de excelência e referência no desenvolvimento de tecnologia para a saúde.

Abriga um dos mais arrojados conjuntos de especialidades médicas da atualidade. O IC conta com 843 leitos, em área construída de 166 mil m2, distribuída no prédio original e no Prédio dos Ambulatórios (inaugurado em 1981) atende pacientes predominantemente do Sistema Único de Saúde (SUS), mas também estende seu atendimento a pacientes conveniados, graças à sua ampla capacidade operacional, à renovação constante de suas instalações e à excelente qualidade do corpo assistencial.

O atendimento é realizado por equipes multidisciplinares compostas por profissionais das mais diversas áreas, de enfermagem à fisioterapia, de nutrição ao serviço social, de fonoaudiologia à farmácia, englobando um conjunto de especialidades sem paralelo na América Latina.

As unidades que compõem atualmente o HC são:

- Instituto Central (além das clínicas médicas e cirúrgicas localizadas no seu prédio, fazem parte do Instituto o Departamento de Medicina de Reabilitação e a Casa da Aids)
- Instituto do Coração
- Instituto de Ortopedia e Traumatologia
- Instituto de Psiquiatria
- Instituto de Radiologia
- Instituto da Criança
- 62 Laboratórios de Investigação Médica [(66)]

O primeiro sistema de informática no HCFMUSP foi implantado pela PRODESP, Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo, em 1977. Esse primeiro modelo foi baseado no sistema utilizado no Karolinska Institut de Estocolmo, Suécia. (51)

Um projeto mais abrangente de informatização do HC teve implantação iniciada em 1989, pela Disciplina de Informática Médica da FMUSP. Foi desenvolvido um Plano Diretor de Informática Médica a ser implementado nas instalações vinculadas ao Hospital das Clínicas. Os objetivos propostos eram:

- criar um Banco de Dados para atender às necessidades do Hospital
- permitir que o usuário tivesse amplo acesso aos novos sistemas de informatização
- otimizar a utilização de recursos oferecidos pela Informática Médica
- prestar assessoria e atendimento rápido ao usuário
- construir um patrimônio próprio de equipamentos
- apoiar o ensino, a pesquisa e o serviço à saúde da comunidade mediante o processamento de dados
- tornar o Hospital das Clínicas um centro de excelência em informática médica.

Nesse período foram adquiridos dois mainframes da IBM: um 3090 e um 4381.

Em julho de 1990 já tinha sido montado um centro de processamento de dados no Hospital, com instalações apropriadas para os computadores

adquiridos e seus periféricos, cuja capacidade de armazenamento atingia 30 Gigabytes. Já haviam sido instalados 500 pontos de processamento, distribuídos pelo Prédio da Administração, Prédios dos Ambulatórios, Pronto-Socorro e quinto andar do Instituto Central, Instituto da Criança e Sala de Treinamento no Prédio dos Ambulatórios. A previsão era de se instalar mais 1.500 pontos até 1992 e que abrangeriam o Instituto de Ortopedia e Traumatologia, Instituto de Psiquiatria, Instituto Central (áreas remanescentes), Instituto do Coração, Divisão de Clínica Radiológica, Hospital Auxiliar de Cotoxó, Hospital Auxiliar de Suzano, Divisão de Reabilitação Profissional de Vergueiro, Medicina Nuclear e Serviço de Assistência Médica e Social aos servidores.

A equipe responsável pelo projeto era composta por 20 analistas de sistemas e analistas de suporte técnico, 12 operadores de mainframe e 50 outros profissionais enquadrados em diferentes categorias. Além disso, a própria IBM, fornecedora dos computadores, cedeu 30 profissionais temporariamente para dar suporte ao processo de implantação. A cooperação dos então residentes em Informática Médica constituiu um fator importante para os resultados alcançados. [(67)]

A etapa inicial do projeto contemplava a informatização do laboratório do Instituto Central e a substituição dos sistemas implantados pela Prodesp. A etapa seguinte foi a implantação do Pronto Socorro do ICr, seguida pelo Instituto Central, concluída em 1991.

Esse processo foi interrompido em 1992, por um processo ruidoso, determinado pelo governador do estado, que está além do escopo deste trabalho. Talvez mereça uma outra dissertação.

Nos anos de 1992 e 1993 não houve maiores mudanças, optando-se por passar, novamente, a informatização do HC para o sistema Prodesp embora, no início, o principal recurso computacional ainda fosse o mainframe IBM 3090 e com o novo organograma se passou a migrar para uma plataforma cliente-servidor. .

Em 1994, uma nova equipe assumiu a gestão do HC e a área de Tecnologia da Informação passou a ter duas sub-divisões: o Centro de Informática Médica liderado pelo Prof. Dr. Dr. Eduardo Massad da Disciplina de Informática Médica FMUSP, voltado aos problemas da FMUSP, e o Centro de Informações e Análises liderado pelo Prof. Dr. Dr. Lincoln de Assis Moura, cuja finalidade era orientar a informatização do HC. Qualquer que fosse a causa, os progressos de informatização do HC foram extremamente lentos e a sua liderança mudou várias vezes. Em outubro de 1999, foi concluída a migração para a nova plataforma dos Pronto Socorros e das Internações de todos os institutos.[*]

Em junho de 2000 o projeto é novamente paralisado e a Prodesp re-assume a informatização do HC por decisão do Conselho Deliberativo.

Todos os sistemas tiveram que ser reprojetados e somente no segundo semestre de 2001 foi concluída a informatização do ambulatório.

[*] Informação dada pela Profa. Dra. Déborah Pimenta Ferreira

Paralelamente, alguns Institutos do HC desenvolveram suas próprias estruturas de informática para atender suas necessidades específicas.

Assim, o Instituto do Coração, o Instituto da Criança, e o Instituto de Radiologia tiveram algumas atividades autônomas. De todos, o InCor é que fez o maior progresso.

6.1.2 Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - InCor)

O InCor é um dos seis institutos do HC e constitui um caso típico de instituição onde as aplicações de telemedicina foram um corolário dos esforços de informatização hospitalar.

O InCor é um hospital público, apoiado por uma fundação de direito privado – Fundação Zerbini especializado nas atividades de assistência, ensino e pesquisa em cardiologia clínica e cirúrgica. A maioria dos pacientes (acima de 70%) é tratada pelo Sistema Único de Saúde - SUS.

O hospital tem aproximadamente 2,5 mil funcionários, 470 leitos em funcionamento e realizou, no ano de 2000, cerca de 248 mil consultas, 3,7 mil cirurgias, 11 mil internações, 168 mil exames de diagnóstico por imagem, 12 mil estudos hemodinâmicos e 1,7 milhão de testes de laboratório.

O InCor é centro de excelência e hospital de referência junto aos Ministérios da Saúde e da Previdência. Nos relatórios elaborados por consultores da Organização Mundial de Saúde ele é citado como um dos exemplos clássicos de ilhas de excelência na Saúde Pública no Brasil.

Mantém convênios internacionais com as mais importantes Instituições ligadas à cardiologia do mundo. (68)

Essa posição privilegiada tem sido possibilitada devido a decisões pró-ativas tanto em pesquisa científica como em termos de administração hospitalar e informatização.

A criação do InCor remonta a 1936 com o grupo de cirurgia torácica do Prof. Dr. Alípio Correa Neto. Em 1950, o Prof. Dr. E.J. Zerbini constituiu um grupo com atividades tanto em cirurgia como em ensino médico dirigido a profissionais do Brasil e da América Latina. Os progressos desse grupo desencadearam várias ações visando a criação de um Instituto do Coração . Em 1963, foi criado o Instituto de Doenças Vasculares por decreto estadual mas ainda sem um espaço físico próprio.

Um importante fato ocorreu em 1968: o primeiro transplante cardíaco no Brasil, realizado com êxito pela equipe do Prof. Dr. Zerbini, poucos meses após a realização do primeiro transplante no mundo. Esse sucesso concorreu para o aporte de recursos necessários para a inauguração do InCor, em 1975.

Uma vez que o InCor tinha uma dinâmica própria que diferia das atividades do Hospital das Clínicas, criou-se em 1979 uma fundação de direito privado, visando a captação de recursos para complementação de salários e desenvolvimento e comercialização dos produtos do Serviço de Bioengenharia, que posteriormente é rebatizada de Fundação E.J. Zerbini - FEJZ. (69)

Em 19 de agosto de 2000, o InCor inaugurou um novo complexo e também uma nova infra estrutura tecnológica para disponibilizar em tempo real todas as informações relativas ao paciente (abrangendo desde exames até cirurgias).

A informatização do InCor se iniciou juntamente com sua inauguração apoiada pela aquisição de minicomputadores HP 2100 . Os primeiros sistemas a serem informatizados tinham como objetivo controlar a central de monitores, o sistema de processamento de sinais do laboratório de cateterismo, a análise de ECGs, do processo de cintilografia de imagens e dos exames do laboratório clínico. Apesar do grande investimento à época (5 milhões de dólares) o desempenho desses sistemas não atendia às expectativas, principalmente em função dos resultados pouco satisfatórios e da manutenção complexa e dispendiosa. Um grupo de engenheiros foi então contratado buscando resolver esses problemas e redefinir os sistemas então em operação.

Em 1978, um grupo liderado pelo engenheiro Cândido Pinto de Melo iniciou oficialmente o Serviço de Informática Médica. Foi sob a liderança de Cândido que se iniciou a busca de soluções mais adequadas para as necessidades do Instituto, assim como se alcançou o grande desenvolvimento nos anos 90. Sua permanência no InCor data dos anos 70 até 2000, quando se retirou para assumir outras funções em sua cidade natal, Recife.

Os primeiros projetos do novo grupo foram voltados para o processamento de sinais biomédicos, utilizando os computadores

anteriormente adquiridos juntamente com conversores analógico - digitais, gravadores de fita de alta fidelidade, plotters e outros equipamentos que deram origem aos primeiros projetos auto-desenvolvidos: cardiografia vetocomputadorizada, análise de testes, magnetocardiografia e outros.

Na primeira metade dos anos 80, a possibilidade de utilização de microcomputadores para as aplicações específicas do grupo ficou comprovada. Em função das dificuldades impostas pela reserva de mercado vigente à época, que impedia muitas importações, optou-se pelo desenvolvimento interno de hardware específico às necessidades das aplicações, como circuitos impressos, conversores, gravadores de holter, filtros e até uma impressora matricial.

No final dos anos 80 o Serviço desenvolveu um plano estratégico de informática com apoio de uma empresa especializada, que apontou para a adoção de uma plataforma cliente-servidor .

A grande mudança, entretanto, viria a acontecer no início dos anos 90, com a aquisição de novos recursos de hardware e software, representada principalmente por uma nova plataforma DEC e pela utilização da linguagem SQL nos antigos sistemas Cobol. O Sistema de Informações Hospitalares (SIH) passou a ser desenvolvido nessa época. Foi desenvolvido também um sistema de informações clínicas para o Departamento de Radiologia, se constituindo no primeiro sistema a tratar de informações clínicas.

Data também do início dos anos 90, a primeira ligação do InCor com redes globais, através de uma linha de 9600 kbps da Fapesp, com o

Fermilab, em Chicago. Poucos anos depois, com a introdução do TCP/IP, o InCor se tornou o primeiro hospital da América Latina a ter uma série de endereços IP.

Em 1994, foram dados os primeiros passos para a implantação do Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) . Em 1998, em parceria com o Laboratório de Arquitetura de Redes de Computadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (LARC-EPUSP), Departamento de Informática em Saúde da Universidade Federal de São Paulo (DIS-UNIFESP) e PUC-SP, aderiu ao projeto do CNPq para a utilização da Internet2 no país; a operação foi efetivamente iniciada no final de 1999.

O final dos anos 90 teve também como referências a implantação de um sistema Picture Archiving and Communication System (PACS) desenvolvido em DICOM, sendo que o primeiro módulo desenvolvido foi relativo ao laboratório de cateterismo.

O início do segundo milênio tem sido marcado por novas versões de sistemas, como por exemplo: uma nova versão do Prontuário Eletrônico baseada na Web, substituição de aplicações baseadas em Windows por aplicações na linguagem Java e substituição do HTML por XML para a maioria das informações relativas a comunicações e apresentações[*].

Todos os novos elementos estão dentro dos padrões CORBA/CORBAmed.

Os projetos utilizando sistemas móveis também estão privilegiados.

Atualmente a infra-estrutura básica é composta de 4 pilares:

[*] Informações dadas pelo Dr. Umberto Tachinardi

- Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) desenvolvido internamente e disponibilizado na Web.
- Integração total entre o Sistema de Informação Hospitalares e os sistemas para manipulação/ arquivamento de imagens médicas em rede (PACS).
- Um sistema de informações administrativas (ERP) interligado ao SIH e PEP do InCor.
- Rede dedicada para monitoração de leitos.

O Sistema de Prontuário Eletrônico baseado na WEB tem como principais características:

- Bancos de dados relacionais, operando em diferentes plataformas de hardware e software. Seu conteúdo inclui a identificação do paciente e dados demográficos, resultados de exames laboratoriais, relatórios de acompanhamento, procedimentos baseados em imagens, prescrições de medicamentos e relatórios de cirurgias.
- Aplicações baseadas na WEB com interface com usuários e conexões com bancos de dados. As interfaces com usuários incluem consultas a dados individuais e a apresentação dos dados de todos os pacientes armazenados no sistema.
- Elementos de multimidia como imagens médicas obtidas do PACS, documentos indexados e escaneados dos antigos registros de pacientes e também documentos atuais, que ainda não estejam estruturados em bancos de dados. Para as imagens do PACS, uma aplicação de

visualização foi especialmente desenvolvida, permitindo a manipulação tanto de imagens estáticas quanto dinâmicas.

A integração entre o sistema de informação hospitalar e os sistemas para arquivamento e manipulação de imagens abrangem os bancos de dados dos pacientes, laudos, procedimentos, faturamento, recursos humanos, laboratório, tabelas básicas (CID-10 e Código de diagnósticos InCor), conexão com sistemas externos de cadastros de pacientes, sistema de ordens médicas, e com o ERP em uso no InCor.

A rede dedicada para monitoração de leitos tem as seguintes características:

- Sistema proprietário Siemens Infinity Network, baseado em monitores acoplados aos leitos, transmite imagens e informações que podem ser acessadas e arquivadas em uma central de monitoração que utiliza arquitetura proprietária.
- Visualizador Web – vMon, desenvolvido pela informática do InCor, que permite expandir a visualização em tempo-real de sinais e valores calculados em qualquer computador do hospital, ou até mesmo da Internet, usando o padrão Web. Para evitar o acesso de informações tão sensíveis de forma indiscriminada, o InCor permite a conexão externa apenas com autorização especial.

Em todo o projeto foram adotados os protocolos HL7 (padrão para domínios clínicos e administrativos em saúde), DICOM (padrão para imagens digitais e comunicações em Medicina) e PACS (sistemas para manipulação e arquivamento de imagens médicas em rede). [(70)]

Atualmente o Serviço de Informática é dirigido pelo Dr. Umberto Tachinardi, a Unidade de Tecnologia é dirigida pelo Prof. Dr. Dr. Marco Antonio Gutierrez , a Unidade de Pesquisa pelo Prof. Dr. Dr. Sergio Furuie e a Unidade de Sistemas e Suporte pelo Dr. Fabio Antero Pires.

Paralelamente aos esforços visando a informatização da instituição, o InCor oferece desde 1994, sob a coordenação do Dr. Carlos Alberto Pastore, um serviço de telecardiologia com monitorização voltado para pacientes de outras localidades, as quais não possuem serviço local adequado de eletrocardiogramas e muitas vezes nem mesmo profissionais especializados.

Este serviço é oferecido em várias modalidades, visando poder atender mesmo as localidades com infra-estrutura deficiente, conforme descrito abaixo.

O programa ECG_ FAX foi criado em março de 1995 com a finalidade de permitir que um eletrocardiograma fosse transmitido via fax de outra localidade para ser avaliado pelos médicos do InCor. Para as instituições ligadas a esse programa são necessários somente um aparelho de eletrocardiograma e um aparelho de fax ligado a uma linha telefônica para transmissão. Até o final de 2000, já haviam sido cadastrados 231 centros em todo o Brasil, sendo que dos 53 mais ativos 10 são públicos e 43 são privados. A demanda correspondia em média a

300 exames por mês. Esses centros se localizam nos estados da Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins. O ECG_FAX tem como parceiros a DIBIMED (fornecimento de software de gerenciamento de mensagens via fax e imagens) e a UNIP, Universidade Paulista (instalação de software) .

O programa ECG_NET foi criado em janeiro de 1998, permitindo a transmissão dos resultados dos eletrocardiogramas através da Internet. Os recursos necessários são um kit de ECG específico e um microcomputador com acesso à Internet , seja por linha discada ou por outro meio. Existem onze centros cadastrados dos quais 8 são ativos (3 públicos e 5 privados). A demanda média para esse serviço é de 200 exames por mês. Os centros usuários desse programa se localizam nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraná, Santa Catarina e São Paulo. O parceiro é a empresa Micromed através do fornecimento de software e equipamentos. O custo aproximado do software é de R$ 2.000.

Em ambos os casos os laudos são enviados num período máximo de 12 horas.

O ECG-Home foi criado em 1996 e visa a monitoração de pacientes em seu domicílio. O programa mais consolidado dessa área é a monitoração através de *looper*, tendo sido realizados cerca de 1000 exames até o final de 2000. As necessidades são uma linha telefônica e o monitor com capacidade de transmissão telefônica. [71]

As implementações acima descritas permitem ao InCor disponibilizar diversas aplicações em telemedicina :

- Monitoração de leitos à distância, permitindo ao médico acompanhar a evolução do paciente de qualquer parte do hospital.
- Avaliação de ECG à distância, conforme acima descrito, possibilitando a obtenção de laudos confiáveis por parte de muitos centros de saúde no Brasil que não dispõem de profissionais ou recursos necessários para esse procedimento.
- Acesso ao Prontuário Eletrônico do Paciente(PEP) à distância.
- Transmissão de resultados de exames à distância.
- Realização de teleconferências, bastante freqüentes para participação em simpósios internacionais e atividades de orientação acadêmica com instituições de outros países.

Desde o início de suas atividades o InCor se preocupou em se manter na vanguarda tecnológica de pesquisa, inclusive em relação à informática. Acredito que isso favoreceu a implantação de programas de telemedicina à medida em que se foram adotando os padrões para arquivamento de imagens, gestão hospitalar etc.

Interessante observar que a área que presta serviços de ECGs a outras instituições é autônoma e se desenvolveu à medida em que se tornou possível oferecer esse serviço por fax, isto é, uma tecnologia acessível por camadas menos favorecidas.

6.1.3 Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - InRad

O Serviço de Informática do InRad foi criado no final de 1995.

As primeiras atividades foram mais ligadas à manutenção dos sistemas institucionais já implantados. Em 1998 foi delineado um plano de informatização que objetivava a integração com sistemas corporativos e, também, o desenvolvimento de sistemas e aplicações exclusivamente departamentais. Este planejamento não chegou a ser totalmente efetivado.

Em 1999, foi adquirido um sistema (Xclinic – Medical Systems) que atende aspectos operacionais do Instituto (agendamento, recepção, laudos), hoje já está consolidado.

Em 1997/98 iniciou-se um esforço, através de projeto de pesquisa, para a utilização de um sistema para armazenamento e distribuição de imagens, um protótipo de um PACS abrangente, em parceria com o InCor.

Os planos futuros contemplam uma expansão da rede, com projeto físico já na fase inicial, aumento da capacidade de armazenamento utilizando a tecnologia DICOM para arquivamento de imagens, e uma integração maior tanto com os outros institutos do HC, como com entidades externas. É importante acrescentar que os setores de Oncologia e Medicina Nuclear fazem parte do Instituto, reforçando as demandas do setor.

Nessa expansão se inclui também a implantação de um sistema de informações hospitalares, voltado para gestão e planejamento.

Acredita-se que a partir dessas implementações seja possível se iniciar a utilização de telemedicina pelo InRad.

Atualmente a equipe de informática do InRad conta com 6 pessoas e com cerca de 200 estações em rede.*

6.1.4 Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - ICr

O Serviço de Informática do ICr foi criado em 1994. Em 2000, a equipe é composta por 10 pessoas e a rede tem 300 pontos.

A partir de 1995 optou-se por um desenvolvimento de um sistema interno para o Pronto Socorro. Esse sistema já está implantado e culturalmente absorvido pelos profissionais da instituição e é composto por módulos para dados pessoais, diagnósticos, agenda e parâmetros clínicos.

A próxima etapa é a reformulação do sistema ambulatorial.**

Foi realizado um projeto-piloto no ano 2000 entre o ICr e o Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica da USP visando a integração do ICr com o Hospital de Base de Porto Velho, em Rondônia, e o Saint Jude Children Research Hospital em Memphis, Tennessee, EUA, através de canais de comunicação especialmente desenvolvidos para esse fim. Os objetivos eram :

---

* As informações sobre as atividades do InRad foram fornecidas pelo Sr. Luiz Renato Bento, Gerente de Sistemas do Serviço.[1]

** As informações sobre o Serviço de Informática do ICr foram prestadas e pelo Sr. Luís Eduardo Soares de Camargo, Coordenador do Serviço.)

1. em relação a Rondônia: o ICr oferece tratamento a pacientes com câncer de todo o país e verificou um grande aumento de pacientes provenientes de Rondônia. Dessa maneira o Prof. Dr. Dr. Vicente Odone concluiu que seria importante oferecer atendimento à distância para a população local, a fim de evitar deslocamentos.
2. em relação a Memphis: o contato entre o Hospital Saint Jude e o ICr já existia e se desejava estabelecer um canal de comunicação de baixo custo.

A tecnologia utilizada na ligação com Porto Velho consistia na utilização de PABX digital em Rondônia e infra-estrutura para a realização de videoconferência baseada na comunicação digital do tipo Rede Digital de Serviços Integrados (RDSI). [(72)]

6.1.5 Rede Sarah de Hospitais do Aparelho Locomotor

A Rede Sarah se originou de organizações de voluntárias do Rio de Janeiro e de Belo Horizonte, levando à inauguração do Centro de Reabilitação Sarah Kubitscheck, em 1961, em Brasília. A primeira unidade da rede de hospitais surgiu nessa época na Capital em decorrência do elevado índice de acidentes nas obras de construção da cidade. Atualmente com 6 unidades (Brasília, São Luís, Fortaleza, Salvador e Belo Horizonte) a Rede é mantida integralmente com recursos da União.

Os hospitais da Rede Sarah tornaram-se centros de referência nacional e internacional; é Centro de Pós-Graduação em Ortopedia, Neuropsicologia e Reabilitação, e desenvolve pesquisas em áreas afins. Em 1999 foram atendidos 943.000 pacientes nas 4 unidades então existentes da Rede. [73]

Em 1996 foi implantado um sistema de informação hospitalar (SIH) desenvolvido internamente e contendo módulos para agendamento, ambulatório, internação, enfermarias, centro cirúrgico, diagnóstico por imagem, laboratórios de patologia clínica e cirúrgica, laboratório de movimento, laboratório de citogenética e exames complementares, tais como eletromiografia e potencial evocado. Esses módulos estão organizados em bancos de dados e seu conjunto forma o Prontuário Eletrônico, que pode ser acessado de qualquer computador da rede, garantido por um sistema de segurança com senha.

A Rede Sarah realizou a implantação de um sistema de videoconferência em 1995, visando a troca de informações e a realização de diagnósticos por imagens. Vale lembrar a distância que separa os hospitais da unidade central em Brasília: Belo Horizonte (781Km), Salvador (1.053 Km) e São Luís (1.530 Km).

Esse sistema inicial possibilitava a visualização de exames radiológicos por transmissão de TV (NTSC), com uma definição fraca (480 linhas). Na época instalou-se um sistema multiponto de videoconferência conectando Brasília, São Luís e Salvador, cidades onde havia unidades do hospital. Criou-se uma câmera de documentos para transmissão de

radiografias, utilizando-se luz fluorescente para serem captadas por câmera e transmitidas.

A partir de 2000, todos os equipamentos de diagnósticos utilizados (Ressonância, Tomografia, Ultrasom, RX, etc.) passaram a ser digitais e interligados entre si, tornando possível a elaboração de um laudo numa cidade e sua visualização em qualquer outra cidade onde houver um hospital da Rede.*

6.1.6 Hospital Sírio-Libanês

O Hospital Sírio-Libanês é um hospital privado, mantido pela Sociedade Beneficiente de Senhoras Hospital Sírio-Libanês, sendo considerado um dos hospitais de maior prestígio no Brasil e um dos maiores da América Latina. As operações do hospital tiveram início efetivo em 1965, e atualmente a instituição conta com área de internação com 390 leitos e dispondo de Centro de Terapia Intensiva, Centro Cirúrgico, Centro de Transplantes, Centro Cirúrgico Ambulatorial, Centro de Diagnóstico e Pronto Atendimento.

O hospital é mais focado no setor terciário, com tratamentos para casos mais complexos.

Alguns marcos importantes na história do hospital foram a implantação da primeira UTI do Brasil, em 1971 e a inauguração de um prédio de 10 andares. Este foi inaugurado em 1992 e tem 40 mil metros quadrados. Em 1993 foi implantando o programa de residência médica em

* Informaçõe dadas pelo Sr. Flávio Berçott

radiologia e em 1995 o Centro de Transplantes iniciou suas atividades para a realização de transplantes de rins, fígado, medula, córnea e coração.

Outros fatos relevantes foram os acordos de cooperação científica firmados com a Harvard Medical Internacional e com o Memorial Sloan Kettering Cancer Center de Nova York, um dos melhores centros de referência dos Estados Unidos, em 1997, e em vigência até o presente momento. Em 1998 o hospital inaugurou um moderno Centro de Oncologia, com uma abordagem multidisciplinar envolvendo programas de nutrição e prevenção.

Uma iniciativa pouco freqüente em hospitais privados é o Centro de Estudos e Pesquisas (CEPE), criado em 1978, pelo Prof. Dr. Daher Cutait. O CEPE realiza estudos e jornadas de atualização científica, bem como cursos para a comunidade médica semanalmente e desenvolve material educacional para leigos publicado na Internet. (74)

As iniciativas da instituição em telemedicina remontam a 1999 e podem ser segmentadas em duas frentes distintas:

1. Programa de segunda opinião na área de oncologia e educação à distância
2. Transmissão de resultados de exames através da Web

1. O programa de segunda opinião tem com objetivo permitir que pacientes com quadros clínicos complexos possam obter uma segunda avaliação sem a necessidade de traslado para outras localidades. O primeiro serviço nesta área oferecido pelo hospital destinou-se a tratamento de

câncer, através de sua parceria com o Memorial Sloan-Kettering Cancer Center de Nova York.

Os custos de um programa de segunda avaliação são arcados pelos pacientes solicitantes.

O programa de educação à distância se destina tanto à conexão com centros internacionais para recepção de palestras e simpósios, como à transmissão de cursos, palestras e jornadas de atualização científicas para outras instituições.

Ambos programas acima mencionados estão baseados num sistema de videoconferência bi-direcional, instalado numa sala própria com auditório agregado, com a seguinte estrutura física:

- Sistema integrado de áudio, vídeo e iluminação
- Sistema de Vídeos Super VHS e DVD
- Câmera de documentos
- Sistema de computação para apresentação em Datashow e animação gráfica
- Sistema de digitalização de imagens radiológicas
- Microscópio com placa digital para transmissão de imagem digital de patologia
- Softboard para digitalização de anotações e desenhos (lousa digital)
- Plasma vídeo de 42''
- Back Projetor com telão de 72''
- Sistema de áudio independente para microfones
- Equipamento de videoconferência PictureTel System 4200EX

- Conexão telefônica digital pela Rede Digital de Serviço Integrado (RDSI) via Embratel com velocidade de até 512 Kbps, que possibilita transmissão de 30 imagens por segundo com qualidade de TV
- Retro projetor
- Projetor carrossel de slides
- Fax e telefone [(75)]

A sala de videoconferência foi inaugurada em outubro de 1999, sob a coordenação do Dr. Frederico Perego Costa. De acordo com o coordenador, o investimento realizado foi de US$ 750 mil.

Os cursos transmitidos através de videoconferência são muito freqüentes e envolvem simpósios internacionais, reuniões de oncologia, cursos continuados e todas as atividades do centro de pesquisas. Os participantes são profissionais do hospital e de outras instituições.

As reuniões de segunda opinião ocorrem de acordo com as solicitações dos médicos, não tendo freqüência fixa.

As atividades de videoconferência não se constituem numa medida para redução de custos mas contribuem muito para fornecer um serviço diferenciado aos pacientes e um importante instrumento para a educação médica continuada.

Em 17 de setembro de 2000 foi realizada uma telecirurgia, tendo no Hospital a coordenação do urologista Oscar Fujita e no outro lado, em Baltimore, Estados Unidos, o médico Louis Kavoussi, do Hospital Johns Hopkins. O procedimento realizado foi uma laparoscopia para eliminação de

varicocele em um rapaz de 17 anos. O Dr. Kavoussi comandou à distância um robô-cirurgião, utilizando um computador portátil com teclado e mouse normais, que controlou a iluminação interna do abdômen do paciente, os movimentos da câmera de vídeo, a intensidade da corrente do bisturi de cauterização e o fluxo de gás introduzido no abdômen para facilitar a visualização. Os médicos brasileiros encarregaram-se de manusear os instrumentos cirúrgicos. A telecirurgia foi transmitida ao vivo para a platéia do 18º Congresso Mundial de Endo-urologia realizado num hotel da cidade de São Paulo. (76)

2. A transmissão de laudos teve início em 1999, quando somente os laudos do Laboratório de Análises Clínicas eram enviados pela Web. O hospital dispõe de dois sistemas internos para produção de laudos: um para o laboratório de Análises Clínicas e outro para os demais serviços como Radiologia que envolvem imagens.

O ambiente que disponibiliza os laudos é independente do que controla os processos do hospital. Este sistema permite a parametrização de grande quantidade de perfis de consulta, permitindo ao usuário a montagem de uma planilha Excel com resultados históricos do paciente, automaticamente.

Os atributos para acesso considerados são:

- Tipo de usuário (médico, enfermeira, fisioterapeuta e outros profissionais)
- Vínculo do usuário (paciente, funcionário, externo credenciado, externo não credenciado e outros)

- Tipo do paciente (interno, pronto socorro, ambulatorial ou externo)
- Situação do atendimento (aberto ou encerrado)
- Localização do usuário (fora da rede, na rede em diversos locais)
- Status do paciente
- Tipo do exame
- Exame

São enviados cerca de 40.000 laudos/mês para a Internet, paralelamente ao laudo convencional em papel, mas as consultas a esses laudos via Internet se restringiam a menos de 7% do total.*

As iniciativas do Hospital Sírio-Libanês seguem duas orientações diversas porém não contraditórias: a teleconferência foi uma solução adotada para trazer conforto aos pacientes que normalmente se deslocariam para um centro de oncologia nos EUA e que portanto ficam poupados do deslocamento, além de se constituir num diferencial de marketing para a instituição.

A transmissão de exames via Web é sobretudo uma medida de racionalização além de facilitar a retirada do exame pelo paciente, tende a diminuir os eventuais erros e diminuir o fluxo de pacientes para a retirada dos resultados. Simultaneamente ao Hospital Sírio-Libanês, vários laboratórios de análises em S. Paulo passaram a adotar também essa modalidade de entrega de exames.

Entretanto, os números demonstram que a utilização do sistema ainda é pequena por parte dos usuários.

* Informações prestadas pelo Sr. Enio Jorge Salu.

Vale observar que em termos funcionais do hospital, não há nenhuma relação entre as duas iniciativas: a liberação de exames é um projeto da área de tecnologia de informação, enquanto a videoconferência está sob responsabilidade da área de oncologia e a área administrativa.

O Hospital Sírio-Libanês não tem prontuário eletrônico ou outras iniciativas dessa natureza que caracterizam hospitais de ponta em São Paulo.

6.1.7 Hospital Israelita Albert Einstein

O Hospital Israelita Albert Einstein foi inaugurado em 1971 e se constitui num dos centros de excelência hospitalar em nosso país.

O Hospital foi um dos pioneiros no processo de informatização no Brasil. Por volta de 1986 foi criada uma equipe interna com o objetivo de desenvolver um sistema de informação hospitalar, que incluía as áreas de cadastro, internação de pacientes, registro de diagnósticos e procedimentos, dados de medicamentos, alta dos pacientes e fechamento de conta. Esse sistema foi utilizado até o ano de 1995, quando, devido a uma mudança de política institucional, os sistemas desenvolvidos internamente foram sendo gradativamente substituídos por um sistema denominado *MedTrack.* Trata-se de um sistema integrado, contendo funções clínicas e administrativas de um hospital desenvolvido por empresa especializada em software para comercialização como "pacote" no mercado.

Esse sistema está sendo utilizado, após o trabalho da equipe interna em customização e parametrização de software. (51)

Em relação a telemedicina obtivemos a informação de que, até dezembro de 2000, haviam sido realizados somente programas experimentais, como testes de equipamento e banda larga, com resultados satisfatórios. Ainda de acordo com o mesma informação, a estrutura física usada era uma banda Internet de 384 Kbps e estação de comunicação Ajato.*

6.1.8 Hospital Português do Recife/ Hospital das Clínicas do Recife

O Hospital Português do Recife mantém um programa com o Hospital Santa Efigênia em Caruaru, no agreste de Pernambuco, pelo qual envia semanalmente uma equipe, a fim de realizar ecocardiogramas em fetos de gestantes carentes. Os ecocardiogramas são digitalizados e enviados através de uma linha ISDN de 64Kbps para serem analisados por especialistas no Hospital Português.

O Hospital Santa Efigênia também é ligado ao Hospital das Clínicas de Recife mas através de um outro tipo de conexão - uma rede ATM - cuja velocidade de transmissão chega a 622 Mbps. Os médicos do Hospital das Clínicas também realizaram avaliações à distância a partir dos exames feitos em Caruaru. (77)

* Informação dada pelo Dr. Flávio Murachovsky.

6.1.9 Instituto Materno Infantil de Pernambuco

O Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP) é uma entidade não-governamental sem fins lucrativos, fundada em 1960 e que tem por objetivo desenvolver ações em assistência médico-social, ensino, pesquisa e extensão comunitária. São realizados 500.000 atendimentos por ano por todos os departamentos, sendo que os destaques são o ambulatório de pediatria (com média de 33.000 atendimentos mensais), a emergência pediátrica (com média de 10.000 atendimentos mensais) ; vale acrescentar que são realizadas 800 cirurgias em crianças por mês. (78)

Em outubro de 2000 foi implementado um programa internacional de telepatologia entre o IMIP e o St. Jude Children's Research Hospital (SJCRH) localizado em Memphis, Tennessee, EUA. O SJCRH iniciou suas atividades em 1962 e tem como missão pesquisar cura através de pesquisa e tratamento para crianças com graves enfermidades. O hospital é mantido basicamente por fundos obtidos a partir de contribuições voluntárias pela American Lebanese Syrian Associated Charities (ALSAC). (79)

O programa tem por objetivo melhorar a acurácia do diagnóstico do câncer pediátrico no Nordeste do Brasil e determinar se a consulta para segunda opinião em patologia, usando uma nova tecnologia de transmissão de imagem, seria tão efetivo quanto o método convencional de consulta (envio de lâminas e/ou blocos de parafina).

Uma patologista da equipe brasileira recebeu treinamento prévio no SJCRH, aprendendo as técnicas necessárias de processamento de material

e métodos de coloração especial. A metodologia consiste no estudo duplo cego entre os patologistas do IMIP e do SJCRH de casos previamente diagnosticados no SJCRH e selecionados de forma randômica para cada um dos grupos de métodos de análise: interação em tempo real ou envio de imagens estáticas. Nas interações em tempo real utiliza-se o software VCON Meeting Point, câmara JAVELIN Smart Cam para a captura de imagens e a transmissão através de conexão com 6 linhas ISDN com velocidade de até 768 kbps. Nas consultas estáticas utiliza-se a câmara Sony DKC-5000 ou DKC-ST5 digital para captura de imagens e o envio é realizado através do site do SJCRH.

No período compreendido entre outubro de 2000 e maio de 2002 foram analisados 76 casos (42 em tempo real e 34 em forma estática).

Apesar de ainda não se ter alcançado o número total de experimentos estatisticamente desejável, a equipe brasileira responsável pelo projeto considera, através de uma avaliação inicial, que a telepatologia é um processo viável e que apresenta segurança e confiabilidade nos diagnósticos realizados. [80]

6.1.10 Hospital Santa Cruz de Curitiba

O Hospital Santa Cruz de Curitiba utiliza câmeras digitais de alta resolução para transmissão de cirurgias, permitindo tanto a troca de opinião com outras equipes como a geração de material didático para aulas. O link de transmissão utilizado é ISDN a uma velocidade de 512 Kbps.

O Hospital mantém também um convênio com o Detroit Medical Center, dos Estados Unidos, para programas de segunda opinião, realizadas por videoconferência nas áreas de oftamologia e oncologia. (77)

Outras experiências como a Infovia do estado do Ceará não estão sendo abordadas por terem sido implantadas após o ano 2000.

7. Telemedicina nos laboratórios de análises

"O degrau de uma escada não serve simplesmente para que alguém permaneça em cima dele; destina-se a sustentar o pé de um homem pelo tempo suficiente para que ele coloque o outro um pouco mais alto."

Thomas Huxley

Uma prática que se tornou relativamente comum aos clientes de laboratórios de análises clínicas que têm acesso à Internet foi a obtenção de resultados dos exames realizados via Web, além de outras facilidades oferecidas por alguns laboratórios. Esses recursos se disseminaram rapidamente, pelo menos na cidade de São Paulo.

No Laboratório Fleury o processo de relacionamento com cliente através da Web ocorreu a partir de 1996, com a criação do site institucional. Em 1997 foi realizado um projeto piloto para possibilitar o acesso aos resultados dos exames aos 500 principais médicos parceiros, através do sistema S-Line. Em 1998 passou-se a oferecer a todos os clientes a opção de retirar os resultados de seus exames através da Internet. A retirada de exames pela Internet evoluiu de cerca de 20% dos resultados em 2000, para cerca de 40% em 2002. Atualmente os clientes tem uma senha única

que lhes permite acessar o histórico de até 6 anos dos exames feito no Fleury e a manutenção de um cadastro pessoal.

Outros serviços também oferecidos a clientes são o agendamento de exames via Web e envio de alerta por e-mail, notificando a disponibilidade de resultados no site.

Os serviços disponibilizados pelo site para médicos e laboratórios associados são aulas multimídia, publicações científicas, manual de exames, casos médicos e agenda e inscrição de eventos. De acordo com o Sr. Plinio Vieira Soares Jr., Chief Information Officer do Fleury Centro de Medicina Diagnóstica, os serviços implementados através da Internet surpreenderam até parceiros internacionais, como a Clinica Mayo, e é bastante possível que essa experiência seja uma das pioneiras no mundo.

A próxima etapa prevista é o acesso digital aos diagnósticos por imagens aos médicos.*

O grande desafio em relação à disponibilização de diagnósticos de exames pela Web é o nível de sigilo oferecido.

* Informação dada pelo Sr. Plínio Vieira Soares Jr.

8. Empresas prestadoras de serviços em telemedicina

"Gerenciar não é nada mais que motivar outras pessoas."
Lee Iacocca

8.1 TELECARDIO

A TELECARDIO, nome fantasia da Televida - Centro Especializado em Telediagnósticos Ltda., é uma empresa privada criada em 1994, em São Paulo, com o objetivo de realizar diagnósticos à distância e oferecer monitoração remota através da transmissão de eletrocardiogramas realizada por monitores específicos.

A empresa foi criada por iniciativa dos médicos cardiologistas Dr. Luiz Antonio Rivetti, Dr. Henrique Suzuki e Dr. Bento Rodovalho Jr. Foi firmado um acordo com um centro de pesquisa em Israel para transferência de know-how de prestação de serviços e de importação de equipamentos.

O serviço funciona através do fornecimento de um monitor que deve ser utilizado no paciente de acordo com instruções, a fim de captar os impulsos elétricos do coração. O monitor transforma esses impulsos em sinais sonoros que acoplados a um telefone os transmite à estação central

da TELECARDIO, onde os sinais são transformados em traçado e os médicos cardiologistas intensivistas realizam a leitura e o diagnóstico, que são imediatamente transmitidos por telefone ou por fax ao solicitante.

Há 3 categorias de monitores utilizados nos serviços da TELECARDIO:

- 12 leads/derivações, que equivale ao eletrocardiógrafo tradicional e indicado para coronariopatias e pós-eventos emergenciais
- 8 leads/ derivações, indicado para arritmias e controle de medicações antiarrítmicas
- Looper indicado para monitorização de eventos sintomáticos por 7 a 14 dias

Até dezembro de 2000 já haviam sido realizados cerca de 160.000 diagnósticos e já haviam sido instalados cerca de 1000 monitores junto a aproximadamente, 500 clientes.

Os clientes da TELECARDIO são principalmente pequenos hospitais e clínicas que não dispõem de cardiologistas; há também casas de repouso, clubes e academias de esportes. Geograficamente estão localizados em todas as regiões do Brasil.*

Trata-se da empresa mais antiga do país em operação nessa categoria e na prática da telemedicina.

A criação da TELECARDIO teve por objetivo oferecer um serviço especializado dado o alto índice de cardiopatias no Brasil e os poucos

* Informações dadas pelo Dr. Bento Rodovalho Jr.

recursos disponíveis no país, tanto em termos humanos como de equipamentos, para diagnóstico e acompanhamento. Vislumbrou-se, assim, uma oportunidade de negócio, uma vez que a segurança e a confiabilidade dos serviços permitiriam diagnósticos seguros e consequentemente poderia-se atender a um mercado com grande potencial de desenvolvimento.

8.2 ITMS - Telemedicina do Brasil

A ITMS é uma subsidiária da TMS Tele Medical Systems AG, empresa suíça fundada em 1995, com a finalidade de oferecer serviços de telemedicina. Atualmente a empresa tem subsidiárias no Brasil (Uberlândia), Itália e Alemanha.

O serviço oferecido é de tele-eletrocardiografia à distância realizado através de eletrocardiógrafo de 12 derivações simultâneas. O eletrocardiograma é gravado na memória do eletrocardiógrafo e é transmitido através de uma chamada telefônica para a estação central da empresa, que envia o laudo de volta através de fax ou e-mail. Outro serviço disponibilizado é a segunda opinião médica.

Vale observar que se trata de uma empresa internacional que se instalou no Brasil para oferecer esse tipo de serviço; e que está situada numa região central do país. [81]

8.3 TeleSaúde

A TeleSaúde é uma empresa sediada em Recife e constituída em dezembro de 2000. Os profissionais que constituem a empresa pertencem aos quadros da Universidade Federal de Pernambuco, um dos núcleos pioneiros na criação de cursos em informática médica

Seus objetivos são prestar atendimento através de uma central de atendimento 24 horas para usuários de empresas de saúde (planos de saúde, hospitais, laboratórios e outras entidades afins). As aplicações ainda se restringem à obtenção de dados para fins de diagnóstico, aprendizado e acompanhamento de pacientes. Os serviços oferecidos são:

*Telemonitoração***:** Utilização de equipamentos especiais para registrar dados vitais de um paciente e enviá-los continuamente a um centro remoto de análise, interpretação e alerta. Exemplos desse tipo são a monitoração cardíaca transtelefônica (cardiobipe), a monitoração de pacientes com gravidez de risco ou de pacientes deficientes ou imobilizados em casa. Esse serviço é o que agrega maior número de usuários. Foram informados 3.000 usuários e 3 hospitais, e 20 pacientes em home care (dados de 2001). Na parte receptiva, as ligações mais recebidas são relativas a telemonitoração após evento (internações e emergências).

As ligações **realizadas** dizem respeito sobretudo a prevenção.*

* Informação dada pela Profa. Dra. Magdala de Araújo Novaes.

Telediagnóstico: Envolve basicamente a realização de consultas remotas sobre informações médicas do paciente e um posterior atendimento do mesmo para fins de diagnóstico. Geralmente ocorre entre dois pontos, em tempo real, por meio de intercâmbio de texto, áudio, imagens estáticas (como radiografia e ECG) e vídeo.

Inclui também os sistemas de segunda opinião e suporte dado por centros médicos mais especializados a postos de saúde remotos, pequenos hospitais rurais, prisões, locais isolados, etc.

Outros serviços oferecidos são educação à distância e telecirurgia (em caráter experimental). [82]

Esta empresa prestadora de serviços difere das demais prestadoras de serviços identificadas na pesquisa: não se concentra no atendimento de doenças cardíacas, mas tem por base um call center que se propõe a ser um apoio a vários instituições de saúde em diversas modalidades, sendo que a telemonitoração de apoio a hospitais e a prevenção para planos de saúde são os serviços mais ativos. O fato da empresa ter sido constituída por profissionais da UFPE e, portanto, conhecedores de tecnologia e das características da população local, também é merecedor de atenção.

8.4 Telediagnóstico em Duque de Caxias

O programa QTROP-TB foi desenvolvido pela Sociedade QTROP de Química Fina para o Combate a Doenças Tropicais com a finalidade de

desenvolver um projeto piloto para diagnóstico massa de tuberculose no município de Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro.

A escolha se deveu ao fato do crescimento relevante da tuberculose na década de 1990 no Brasil e de ser o Município de Duque de Caxias o segundo colocado na incidência de tuberculose no país, com 193 casos novos por 100.000 habitantes por ano.

O projeto, iniciado em 1997, envolveu a aplicação de recursos de radiodiagnóstico digital, telemedicina, sistema de informatização de resultados e operação de uma unidade de móvel especialmente dedicada. O objetivo era a realização de 100.000 diagnósticos até dezembro de 1999. [83]

Não foram obtidas informações sobre os resultados obtidos.

9. Planos de Saúde

" Nada é mais permanente do que as mudanças".
Heráclito

Uma boa parte dos brasileiros já conta com um plano de saúde. De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 1998 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 24% dos brasileiros tinha cobertura de algum plano de saúde, privado ou de assistência ao servidor público. [84]

Desta forma, é importante compreender como essas empresas se posicionam a respeito dos benefícios que a telemedicina pode trazer a seus associados, assim como contribuir para alavancar seus negócios, dada a extensão e a influência dessas empresas na forma de tratamento de tantos brasileiros.

Conforme já mencionado, nos Estados Unidos procedimentos como realização de eletrocardiogramas à distância e marcapassos são reembolsáveis. No Brasil não há legislação específica a respeito.

Com essa finalidade, foram realizadas entrevistas com duas empresas dessa categoria de São Paulo, a fim de conhecer seu eventual grau de utilização e planos a respeito.

9.1 InterClínicas

InterClínicas é uma empresa de medicina de grupo que atua desde 1966 e que atualmente é uma das maiores do país.

Em termos de atendimento à distância a InterClinicas oferece, desde 1998, os seguintes programas:

- *Utilização de monitores transtelefônicos para a realização de eletrocardiogramas à distância*. Esse programa foi desenvolvido para atender eventos ocorridos nos ambulatórios que a empresa mantém, na cidade de São Paulo (próprios) e em outras localidades do Brasil (congêneres, em parcerias com outras entidades) onde o atendimento é realizado somente por médicos generalistas. Quando há suspeita de problemas cardíacos, o médico se utiliza do monitor para realizar o eletrocardiograma e transmite o resultado por telefone a uma central da Interclínicas onde o diagnóstico é realizado e o médico local orientado em relação aos procedimentos adequados.
- *Monitoração de eventos de arritmia cardíaca*. Para os associados com problemas de arritmia cardíaca é fornecido um monitor denominado looper através do qual são registrados os sinais; posteriormente o

aparelho é entregue permitindo a avaliação no período em que o paciente é monitorado.

- *Programa de avaliação e acompanhamento em empresas.* Com apoio do Epi-Info, esse programa objetiva identificar e combater os fatores de risco cardíaco, junto aos funcionários de determinadas empresas. Para tanto se utiliza também o monitor portátil para avaliar a condição cardiológica do funcionário, e são tomadas as providências necessárias.

As outras formas de atendimento à distância da InterClínicas utilizam somente o telefone :

- *Aconselhamento médico por telefone:* através de uma Central de Atendimento 24 horas, o associado recebe orientação de um médico habilitado e a partir desse diagnóstico ou se envia uma ambulância ou se aplica o protocolo por telefone. Nos casos de gerenciamento de casos crônicos, o paciente é acompanhado através de visitas semanais realizadas por médicos e outros profissionais de saúde como enfermeiros mais um controle telefônico. Esse programa existe desde 1994.

Há planos futuros no sentido de oferecer monitoração transtelefônica para eventos específicos.*

* Entrevista concedida pelo Dr. Luiz Antonio Rivetti , Vice-Presidente do Conselho de Administração em 17.04.2002.

9.2 Samcil

A Samcil é uma empresa de medicina de grupo em operação desde 1960, sendo uma das mais antigos do país. Conta atualmente com 600.000 associados e oferece planos individuais e empresariais. Dispõe de 4 hospitais próprios e 19 unidades ambulatoriais. Algumas categorias de planos têm também direito a atendimento através de médicos credenciados.

As áreas cobertas são da Grande São Paulo e ABC.

A Samcil disponibiliza desde 1998 dois serviços distintos fora das unidades de atendimento, disponíveis para todos os tipos de planos:

- Home Service (HS)
- Atendimento pré-hospitalar (APR)

O HS consiste em oferecer atendimento domiciliar para pacientes dar continuidade aos tratamentos em suas residências após a internação, ou para os pacientes que podem realizar o tratamento em seus domicílios.

O serviço foi criado em agosto de 1999.

Existe um protocolo rígido de HS a ser obedecido em ambos os casos.

Assim, no HS os pacientes recebem atendimento médico em suas residências e também dos profissionais especializados como enfermeiros, nutricionistas, fisioterapeutas, fonoaudiólogos e outros que se fizerem necessários.

Tem sido mensalmente atendidos cerca de 80/90 pacientes nessa categoria.

Esse serviço já contou com os serviços da TELECARDIO para realização de eletrocardiogramas mas foi recentemente desativado (março/2002). O motivo alegado pela empresa foi de que esse recurso não se mostrou necessário uma vez que os pacientes já tinham eletrocardiogramas realizados nos hospitais.

O APR consiste num serviço de atendimento médico por telefone funcionando 24 horas, 7 dias por semana, para o qual os associados podem ligar solicitando um atendimento de emergência ou uma orientação. Ocorre então uma pré-triagem em que o paciente é encaminhado ou não para um serviço.

O serviço foi criado em novembro de 1999.

São atendidos cerca de 6.500 associados por mês pelo serviço.*

* Entrevista realizada com Dra. Emilia Sampaio Arao, Coordenadora do Home Service, em 5 de agosto de 2002.

10. Universidades

"Como já indicado cerca de 40 anos atrás pelo canadense Marshall McLuhan, não foi a Renascença que mudou a universidade medieval. Foi o livro impresso... Da mesma forma que o livro impresso tornou-se a "alta tecnologia" em educação no século XV, o computador, a televisão e o vÍdeo cassete estão se tornando a alta tecnologia da educação no século XX. Portanto a nova tecnologia está destinada a ter um profundo impacto nas escolas e na forma de se aprender."

Peter E. Drucker

Tendo em vista a emergência recente da telemedicina e da telessaúde, surge a questão de como deveriam ser treinados os profissionais para que pudessem aplicar adequadamente os princípios e as técnicas desse novo conceito.

A responsabilidade das escolas de Medicina nessa prática é imediatamente lembrada. A oferta de serviços de telemedicina pode se dar tanto por instituições privadas quanto por instituições públicas, mas o conhecimento e habilidade dos profissionais de saúde é da responsabilidade das respectivas faculdades .

A telemedicina trouxe à tona questões relevantes como a relação virtual entre médico e paciente, questões éticas e legais e questões relativas às relações de interdisciplinaridade. A ampla disseminação das informações

sobre saúde e programas educacionais na Web requerem critério para seleção do material mais adequado. Como, quando e onde deveriam essas questões ser discutidas e quais as direções a ser tomadas? [85]

O papel das faculdades e dos conselhos profissionais é fundamental para a prática da Medicina dentro dessa nova abordagem. À medida em que os procedimentos à distância vão se tornando mais freqüentes, torna-se necessário incluir disciplinas de telemedicina até a nível de graduação, pois a relação virtual médico-paciente deve ser considerada em todos os seus aspectos.

A farta disponibilidade de material informativo na Web é um fato que deve ser considerado, tanto sob o aspecto de seleção e validação, como sob a perspectiva de se estar produzindo e adequando programas para o mesmo meio. Os conceitos e as técnicas de tele-educação estão evoluindo rapidamente em todas as áreas do conhecimento e não somente no ensino na área da saúde. Trata-se de uma profunda mudança cultural e de prática de trabalho, que deve trazer impactos para todos os profissionais da área da saúde.

Algumas universidades brasileiras têm desempenhado um papel ativo na disseminação da telemedicina e da telessaúde no Brasil, tanto através da criação de cursos específicos como através da criação de sites e de projetos piloto para aplicação específica.

Pode-se afirmar que esses esforços têm origem na década de 1980, com a criação dos primeiros cursos de informática médica.

10.1 Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo - FMUSP

A FMUSP, dentro do Departamento de Patologia, ministrou um curso de programação já em 1982, criou um Centro de Informática Médica em 1983 e em 1984 constituiu uma Comissão de Informática. A Disciplina de Informática Médica foi criada oficialmente em 1987 e, em 1988, a Comissão Nacional de Residência Médica aprovou a Residência em Informática Médica, que se tornou a primeira no mundo. A mesma Comissão encerrou o programa em 1997. O saldo, entretanto, é bastante positivo: 20 alunos concluíram R2 até o final de 1996, sendo que a maioria atua no ensino de informática médica e em administração hospitalar, boa parte no exterior. (86)

Em 2000, o Departamento de Informática Médica oferecia 5 cursos de Pós-Graduação baseadas nas suas principais linhas de trabalho (Dinâmica populacional das moléstias infecciosas e parasitárias, Validade e limitações do método epidemiológico, Modelos matemáticos e epidemiológicos, Teoria da evolução em biologia e medicina e Modelos matemáticos em pesquisa biomédica). (87)

Em 1998, o Departamento de Informática Médica deu origem à Disciplina de Telemedicina (DTM), com cursos oferecidos na área de graduação (optativos) e em nível de Pós-Graduação a partir de 1999.

O laboratório da DTM desenvolve basicamente projetos na área de tele-educação (desenvolvimento de sistemas acadêmicos e científicos para aplicações médicas e didáticas) e tele-assistência e diagnóstico à distância

(pesquisas tecnológicas). Em 2002, dentre outras, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

- Inauguração do Centro de Tele-Assistência e Tele-Educação por tecnologia (CETEC), serviço da Disciplina da Telemedicina da FMUSP criado com o apoio da diretoria da FMUSP e do Ministério da Saúde, que aprovou um projeto de tele-assistência a deficientes físicos elaborado pela Divisão de Reabilitação e a Disciplina de Telemedicina.

As finalidades essenciais do CETEC são promover na FMUSP:

- Tele-assistência baseada na internet;
- Tele-educação baseada na mídia interativa;
- Utilização da tecnologia integrada própria da telemedicina. [88]

- A disciplina de Telemedicina para alunos da Pós-Graduação ministrada em São Paulo foi transmitida através de sistema de videoconferência também para alunos da Universidade Federal do Ceará.
- Realização de cursos de telepatologia através de sistema de videoconferência com participação de universidades em outros estados e cidades.
- Desenvolvimento do Sistema de Protocolo Simplificado de Melanoma, elaborado em conjunto com a Comissão Científica do Grupo Brasileiro de Melanoma, grupo de estudos multidisciplinar.

Outros projetos, desenvolvidos em parceria com a empresa Intec-System Tecnologia, são os sites Saude Total (www.saudetotal.com) e Saúde para Você (www.saudeparavoce. com).

O Saúde Total foi criado em 1997 visando oferecer informações sobre saúde e para o público em geral, com a participação de especialistas de várias áreas e esclarecimento de dúvidas do público.

Um exemplo interessante de projeto de tele-educação voltado para o público foi o Web site da acne, divulgado pelo Saúde Total. A utilização de recursos iconográficos para explicar como se desenvolve a acne e como preveni-la, remete aos antigos almanaques de saúde; entretanto, as possibilidades oferecidas pela Web são muito mais amplas. Associada a esta idéia, foram implementadas aspectos de informação integrada (fornecimento de todas as informações correlacionadas ao assunto principal de uma forma lógica, visando a facilitar o entendimento do leitor), uso do VRML (realidade virtual do corte da pele), avaliação interativa (para avaliar o conhecimento adquirido pelo leitor) e lista de debates como complemento educacional (www.saudetotal.com/acne).

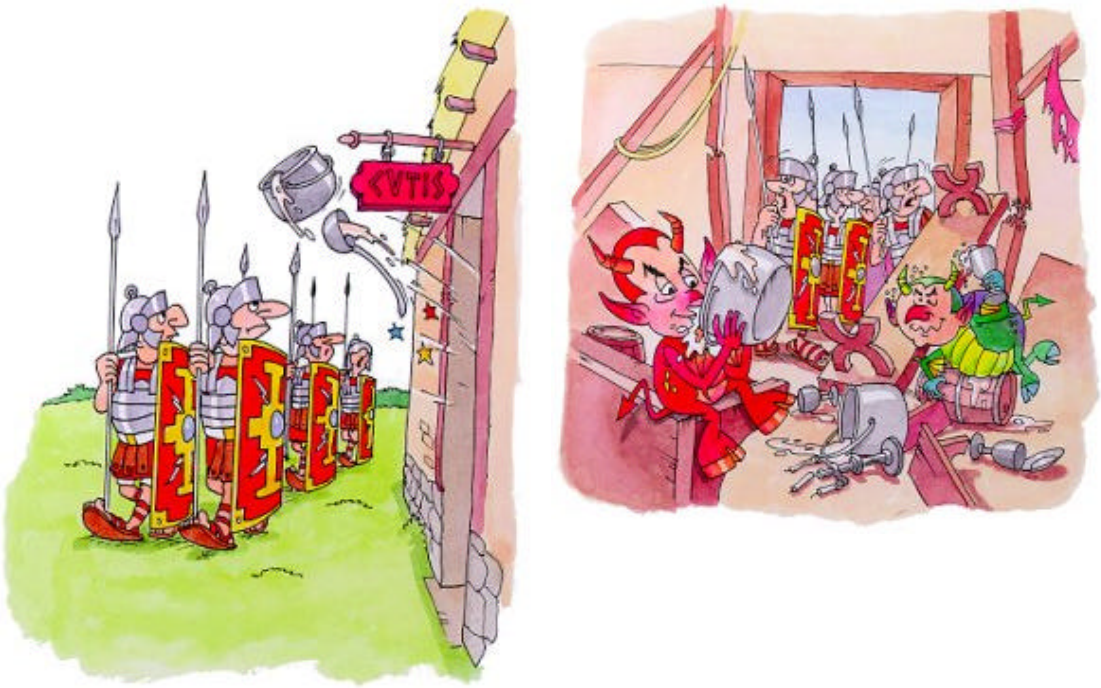


Figura 10- Trechos de história em quadrinhos sobre prevenção à acne

Em 1999 foi desenvolvido e implantado o site Saúde para Você, com ênfase na oferta de oferta de serviços e informações em saúde para profissionais. Dentre esses serviços destacam-se tópicos sobre microbiologia diagnóstica, acne e melanoma. O site traz informações específicas sobre cada tópico, além de informações relativas a cursos e eventos (presenciais e virtuais) e fóruns virtuais.

Outros projetos desenvolvidos foram o sistemas de provas interativas em Internet e Intranet (possibilitando ao aluno receber ao final da prova um comprovante com a nota obtida e um extrato das questões com os erros e as respostas corretas), o site da Faculdade de Medicina da USP, o site da Fundação Faculdade de Medicina e do Centro de Convenções Rebouças, e o sistema de inscrições pela Internet para o Concurso para Residência Médicado Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP .

O Prof. Dr. György Miklós Böhm esteve na liderança da criação tanto da Disciplina de Informática Médica como na Disciplina de Telemedicina.

Também compõe a Disciplina de Telemedicina o Prof. Dr. Chao Lung Wen, o Prof. Dr. Raymundo Soares de Azevedo Neto e o Prof. Dr. Paulo Sérgio Panse Silveira.

A Disciplina de Informática Médica é atualmente liderada pelo Prof. Dr. Eduardo Massad e tem como membros o Prof. Dr. Francisco Antonio Bezerra Coutinho, Prof. Dr. Marcelo Burattini, Prof. Dr. Luiz Fernando Lopez, Prof. Dr. Paulo Sérgio Panse Silveira, Prof. Dr. Raymundo Soares de Azevedo Neto, Prof. Dr. Koichi Sameshima, Prof. Dr. Jorge Yamamoto e Profa. Dra. Neli Regina Ortega.

10.2 Universidade Federal de São Paulo

A Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) começou a desenvolver sua área de informática em saúde, em 1985, junto à Disciplina de Nefrologia, Departamento de Medicina, Departamento de Medicina Preventiva e Disciplina de Genética . Em 1988 foi inaugurado oficialmente o Centro de Informática em Saúde e, em 1999, o Centro de Informática em Saúde é transformado em Departamento Acadêmico.

Atualmente a Disciplina Informática em Saúde (DIS) é ministrada para graduação nos cursos de medicina, ciências biológicas, tecnologia oftálmica, fonoaudiologia e sequenciais pós-secundários. Na Pós-Graduação a disciplina tem sido incluída em diversos programas como mestrados profissionalizantes, mestrado e doutorado.

A Disciplina Telemedicina é eletiva para a graduação, sendo oferecida para no 3º e 4º anos e é oferecida para a Pós-Graduação.

O Laboratório de Telemedicina da DIS (LAT-DIS) foi criado em 1999 junto à Disciplina de Informática em Saúde. No período de 1999-2000 foram desenvolvidos os projetos de Tele-oftalmologia (voltado à identificação e tratamento precoce de distúrbios de visão causados pelo diabetes em moradores de favelas), Telemática para a Saúde (visando a integração das comunidades carentes e os agentes comunitários de saúde aos serviços de saúde localizados no campus da UNIFESP) e Teleconsulta (apoio para decisão médica de especialistas da UNIFESP às equipes do PITS - Programa de Interiorização do Trabalho em Saúde - projeto do Ministério da

Saúde que está implantando serviços de saúde juntamente com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde em áreas anteriormente desprovidas desses serviços).

O Laboratório de Ensino a Distância (LED) do Departamento de Informática em Saúde é responsável pela manutenção na Unifesp Virtual (ambiente de ensino e aprendizagem a distância na área das ciências da saúde) de cursos, material instrucional de apoio a Graduação e Pós-Graduação , informações ao público em geral e aos pacientes, além de programas especiais de educação continuada e de diagnóstico e tratamento à distância.

Além do LAT-DIS e do DIS, o Departamento de Informática em Saúde tem também uma Coordenação de Cursos, um Laboratório de Sistemas (Grupo de Apoio à Decisão, Grupo de Sistemas de informática, Grupo de Sistemas Distribuídos e Componentes de Software), um Laboratório de Redes de Computadores, um Grupo Web e o Laboratório de Bioinformática. (89)

Outra iniciativa importante da UNIFESP diz respeito aos cursos de informática para Enfermagem. O Departamento de Enfermagem da então Escola Paulista de Medicina iniciou, a partir de 1987, o processo de integração dos recursos computacionais no ensino da enfermagem. Já em 1989, a disciplina Informática Aplicada à Saúde passou a ser oferecida nos cursos de Pós-Graduação do Departamento de Enfermagem e começou a ser incluída nos cursos de graduação; em 1990 foi criado o Núcleo de Informática em Enfermagem (NIEn). (90)

Os projetos desenvolvidos pelo NIEn são o Projeto Educacional em Primeiros Socorros que, em parceria com o Departamento de Informática em Saúde, desenvolve um programa computacional para auxiliar no ensino leigo e de estudantes da área de saúde, sobre técnicas e procedimentos em primeiros socorros, e como *sponsor partner* do Projeto Telenurse desde 1996, desenvolvido pelo Danish Institute for Health and Nursing Research, tem o compromisso de fornecer a tradução para o português da Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem, Versão Alpha, e fazer o teste desta classificação em um sistema computacional. (91)

O DIS é liderado pelo Prof. Dr. Daniel Sigulem e conta com os professores Meide da Silva Anção e Mônica Parente Ramos.

O NIen é liderado pela Profa. Dra. Heimar de Fátima Marin e tem como vice-coordenadora a Profa. Dra. Luiza Botta.

10.3 Universidade Estadual de Campinas

A Universidade Estadual de Campinas criou em 1983 o Núcleo de Informática Biomédica (NIB) como uma unidade especial de pesquisa interdisciplinar, com o objetivo de realizar pesquisas interdisciplinares e formar recursos humanos em todos os campos relacionados com a informática aplicada à biologia e às ciências da saúde (Medicina, Odontologia, Enfermagem, Educação Física etc.) e divulgar e estender os conhecimentos da área de Informática em Saúde para a comunidade.

Em 1986 o NIB publicou o primeiro exemplar da Revista Brasileira de Informática em Saúde. (92)

Em 1997 o NIB desenvolveu o Hospital Virtual Brasileiro (www.hospvirt.org.br). Trata-se de simulação de um hospital com links para especialidades médicas, arquivo médico, biblioteca e acesso a casos clínicos e endereços na Web dos recursos disponibilizados, além de informações sobre empresas, produtos e eventos da área.

As disciplinas oferecidas pelo NIB, a nível de graduação, são para a Faculdade de Ciências Médicas (Informática Médica e Aplicações de Informática na Medicina), e a nível de Pós-Graduação, tanto para o curso de Ciências Médicas (Microinformática, Inteligência Artificial e Aplicações do Computador no Ensino Médico) como para a Faculdade de Engenharia Elétrica (Informática Biomédica).

O NIB oferece também cursos de extensão de capacitação para docentes e gestores em informática aplicada à saúde e, desde 1997, oferece também cursos à distância.*

O NIB é liderado pelo Prof. Dr. Renato M. E. Sabbatini.

10.4 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

O primeiro curso de informática médica na UFRGS foi oferecido em 1981, no curso de Pós-Graduação em Cardiologia por iniciativa do Prof. Dr.

* Informação dada pelo Prof. Dr. Renato Sabbatini

Manoel Luiz Leão. Em 1984 foi criada a disciplina optativa de informática médica no curso de graduação em Medicina, oferecida pelo Departamento de Informática Aplicada, pela Professora Doutora Mariza Klück.

Atualmente é oferecida para a graduação a disciplina Sistemas de Informações em Saúde e para a Pós-Graduação são oferecidos os cursos:

- Introdução à Tecnologia para Gestão da Informação em Saúde
- Introdução às Bases de Dados para Pesquisa Epidemiológica

A UFRGS oferece também o curso Informática Aplicada à Nutrição, além de disciplinas de informática aplicada nos cursos de graduação em Odontologia e Farmácia/Bioquímica.*

A utilização de Informática em Enfermagem se iniciou na UFRGS por volta de 1985, quando enfermeiros e professores da Escola de Enfermagem desenvolveram pesquisa e trabalho na disciplina Enfermagem em Saúde Pública, visando visitas domiciliares. (90)

Até o final do ano 2000 ainda não haviam sido implantados cursos de telemedicina.

10.5 Universidade Federal de Pernambuco

O Grupo de Tecnologias da Informação em Saúde (TIS) do Laboratório de Imunopatologia Keizo Asami da Universidade Federal de

* Informação dada pela Profa. Dra. Marisa Klück.

Pernambuco (UFPE) teve sua origem em 1992 com o desenvolvimento de software de apoio ao ensino pelo Prof. Dr. José Luiz de Lima Filho no Setor de Biotecnologia. Em 1994 foi criada a primeira disciplina de Informática em Saúde para o curso médico na região Nordeste e em 1996 foi criado oficialmente o TIS pela Profa. Dra. Magdala de Araújo Novaes, inicialmente chamado de Setor de Bioinformática.

Em 1999 o Grupo se tornou parceiro do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – CESAR – empresa afiliada ao Centro de Informática da UFPE, no desenvolvimento de projetos de base tecnológica em saúde.

Está em desenvolvimento pelo LIKA e pelo Centro de Informática da UFPE projeto HealthNet, que se propõe a integrar Centros de Referência em Saúde de Recife vinculados ao backbone ATM em uma Rede Integrada de Cooperação em Saúde, oferecendo serviços de diagnóstico remoto e de sua segunda opinião. Esse projeto deverá integrar algumas aplicações já mencionadas no tópico referente a hospitais, como a ligação de hospitais da cidade de Recife a congêneres de Caruaru, por exemplo.

Várias outras universidades e faculdades no Brasil, além das acima mencionadas, já oferecem cursos de informática médica.

Os cursos de bioinformática também têm sido oferecidos por um número crescente de universidades.

11. Web Sites e Portais

"Um novo estudo descobriu que muitos Web sites da área de saúde trazem informações incompletas, equivocadas ou difíceis de entender, enquanto outros misturam

propaganda com conselhos médicos. O trabalho, publicado no Jornal da Associação Americana de Medicina, alerta para o fato de que muitos sites omitem informações importantes e oferecem dados desatualizados ou contraditórios."

IDG NOW, 24 de maio de 2001.

Da mesma forma que em outros países do mundo, os sites sobre saúde também proliferaram no Brasil. Atualmente um inventário de todos os sites que de alguma forma estão ligadas à saúde é uma tarefa impossível.

De acordo com pesquisa da revista Wired (os levantamentos sobre o número de internautas são realizados por institutos independentes de pesquisa, não havendo números oficiais a esse respeito), no final do ano 2000 havia 3,9 milhões de usuários de Internet no Brasil, o que representava 40% dos usuários da América Latina. [(93)]

A partir da segunda metade da década de 1990, os principais portais brasileiros como Universo On Line (UOL) e Terra passaram a oferecer conteúdo com informações variadas sobre saúde para seus usuários.

Em artigo publicado em março de 2000 no jornal Gazeta Mercantil, era citada a grande expectativa de alguns investidores em portais de saúde e havia a previsão de que o mercado para esses portais em língua portuguesa e espanhola poderia atingir 120 bilhões de dólares até o ano de 2003. Essa euforia era reflexo da rápida e grande lucratividade dos negócios baseados em Internet que se verificava então; poucos meses depois a bolha estourou, como todos se recordam, trazendo as projeções para níveis mais reais. Dentre os sites mencionados na matéria, observa-se uma miscelânea de farmácias on-line, vendas de livros e relatórios da área médica e serviços para hospitais. (94)

O governo brasileiro, através do Ministério da Saúde, disponibiliza a Rede Nacional de Informações em Saúde (RNIS), que "tem como objetivo integrar e disseminar as informações de saúde no país". Criada em 1998, a RNIS é um projeto viabilizado pelo Reforsus em parceria com as secretarias estaduais de Saúde. Trata-se do desenvolvimento e manutenção de uma rede eletrônica de informações em saúde interligando todos os municípios brasileiros.

Com isso, o Ministério da Saúde preocupa-se em assegurar a ampla difusão e o acesso de informações sobre saúde. Para tanto, as secretarias estaduais de saúde elaboraram projetos, que foram aprovados pelas Comissões Intergestores Bipartite, e desenvolveram suas *home page* de acordo com as necessidades locais. (95)

Outra iniciativa do Ministério da Saúde é o sistema DATASUS. O DATASUS é o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

(SUS), e tem como responsabilidade "coletar, processar e disseminar informações sobre saúde".

Suas principais linhas de atuação são:

- Manutenção das bases nacionais do Sistema de Informações de Saúde;
- Desenvolvimento e disseminação de sistemas de informação de saúde;
- Desenvolvimento, seleção e disseminação de tecnologias de informática para a saúde, adequadas ao país;
- Consultoria para a elaboração de sistemas do planejamento, controle e operação do SUS;
- Suporte técnico para informatização dos sistemas de interesse do SUS, em todos os níveis;
- Normatização de procedimentos, softwares e de ambientes de informática para o SUS;
- Apoio à capacitação das secretarias estaduais e municipais de saúde para a absorção dos sistemas de informações no seu nível de competência;
- Incentivo à formação de uma rede para intercâmbio e disseminação de informações de interesse do SUS via Internet, BBS e outras formas complementares.

O DATASUS tornou-se uma referência para informações sobre saúde no Brasil, agregando, além das informações do Ministério da Saúde, outras

informações relevantes de sistemas, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). [96]

Há registros de sites voltados exclusivamente para profissionais de saúde, oferecendo serviços como cursos de educação continuada, listas de discussão, chats e referências a eventos e bibliografia específica. Nessa categoria se inclui o site Banco Real Médico, site desenvolvido pelo Banco Real, visando prestar um serviço diferenciado para a classe médica (www.bancoreal.com.br/medico).*

Além dos sites desenvolvidos por universidades e hospitais já mencionados, vários laboratórios farmacêuticos e outras entidades também desenvolveram Web sites no período em referência, contribuindo para a criação de uma extensa e nem sempre confiável fonte de informação sobre saúde. Muitos destes sites parecem mais adequados para uma dissertação sobre telecomércio.

* Informação dada pelo Sr. Marcelo Carlos Alvalá.

12. O papel do governo na utilização e disseminação da Telemedicina e Telessaúde

"É perigoso estar certo quando o Governo está errado."
Voltaire

O governo brasileiro não deu incentivos diretos à telemedicina através de programas específicos e incentivos ao desenvolvimento local de produtos e soluções, como, por exemplo, no caso do Canadá e da Itália.

Entretanto, algumas ações de forma indireta procuraram incentivar a utilização da telemedicina no país, mesmo que de forma limitada.

Em 1998 a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), uma das agências reguladoras do Governo brasileiro, em seu Comitê de Infra-Estrutura Nacional de Informações criou um grupo temático na área da Saúde com participação de representantes de algumas entidades e empresas como Fundação Oswaldo Cruz, Rede Sarah, Ministério da Saúde, Ministério do Exército, BIREME, Telecárdio, Associação Médica de Brasília, UNICAMP e representação da União Internacional de Telecomunicações (UIT) no Brasil.

O objetivo proposto era discutir como a Anatel poderia contribuir para o desenvolvimento da telemedicina no Brasil e com a maior disseminação de informações sobre saúde no país. (97)

Entretanto, essas ações não tiveram continuidade; foram realizadas somente duas reuniões do grupo temático.*

O Ministério da Saúde desenvolveu iniciativas para disseminação de informações sobre saúde como o DATASUS e RNIS (Rede Nacional de Informações em Saúde), já mencionadas acima.

Outras medidas, ainda que indiretas, poderiam trazer contribuições para a telemedicina:

- O Fundo Universal dos Serviços de Telecomunicações (FUST), instituído através da Lei Nº 9.998, de 17 de agosto de 2000 "*tem por finalidade proporcionar recursos destinados a cobrir a parcela de custo exclusivamente atribuível ao cumprimento das obrigações de universalização de serviços de telecomunicações, que não possa ser recuperada com a exploração eficiente do serviço".*

Os recursos do FUST são provenientes de 1% da receita das empresas de telecomunicações a serem destinados a programas, projetos e atividades implementados, acompanhados e fiscalizados pela Anatel e cuja proposta orçamentária será submetida ao Ministério das Comunicações.

Seus objetivos são ligados à área social com destaque para a área de saúde.

* Informação dada pelo Prof. Dr. Renato Sabbatini e pelo Dr. Bento Rodovalho Jr.

De acordo com o artigo 5º, INCISO IV, *a implantação de acessos individuais para prestação de serviço telefônico, em condições favorecidas, a estabelecimentos de ensino, bibliotecas e instituições de saúde.* Pelo inciso V, *implantação de acessos para utilização de serviços de redes digitais de informação destinadas ao acesso público, inclusive da Internet, em condições favorecidas, a instituições de saúde.*

Além dessas menções explícitas à área da saúde, ainda se estabelece no inciso VIII *a instalação de redes de alta velocidade, destinadas ao intercâmbio de sinais e à implantação de serviços de teleconferência entre estabelecimentos de ensino e bibliotecas* e no inciso XI *implantação de serviços de telecomunicações em unidades do serviço público, civis ou militares, situadas em pontos remotos do território nacional.* (98)

- Rede Metropolitana de Alta Velocidade - Internet2

O projeto Internet2 surgiu nos EUA em outubro de 1996 com a finalidade de implantar infra-estrutura de rede e de criar serviços e aplicações da próxima geração da internet, a fim de beneficiar comunidades acadêmicas e de pesquisa. Na época, 34 universidades reuniram-se para formar o Comitê Geral de Trabalho na Internet2, sendo que a idéia inicial era aplicar a inovação para telemedicina e educação à distância. Atualmente a Internet2 norte-americana conta com a participação de 135 universidades, 44 corporações e 7 giga PoPs, além do governo e empresas da iniciativa privada no consórcio.

O Brasil tornou-se parceiro oficial dos Estados Unidos em março de 2000, mas já em 1997 o Conselho Nacional de Desenvolvimento Cientifico e Tecnológico (CNPq) havia tomado a iniciativa de lançar um edital que propunha participação nas pesquisas. Como resultado, 14 consórcios (um de cada região metropolitana) foram selecionados para receber apoio do CNPq, possibilitando a criação das redes metropolitanas de alta velocidade.

São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília e Belo Horizonte já estão interconectadas a 155 Mbps.

Em São Paulo, o Projeto de Redes Metropolitanas conta com entidades participantes (FAPESP, PUC-SP, UNIFESP, InCor, Telefonica e NET) conectadas à USP através da coordenação do Laboratório de Arquitetura de Redes e Computadores (LARC) da Escola Politécnica. Há quatro grupos de trabalho: Infra-Estrutura de Rede, Tele-Educação, Tele-Medicina e Gerenciamento e Segurança. [(99)]

O projeto do Programa de Saúde da Família (PSF) em telemedicina só começou a ser implantado em 2001, portanto não está sendo considerado nesta dissertação.

13. Legislação e ética em telemedicina

> *"Se um médico trata alguém de uma grave ferida com a lanceta de bronze e o cura ou se ele abre a alguém uma incisão com a lanceta de bronze e o olho é salvo, deverá receber dez siclos; Se é um liberto, ele receberá cinco siclos; Se é o escravo de alguém, o seu proprietário deverá dar ao médico dois siclos; Se um médico trata alguém de uma grave ferida com a lanceta de bronze e o mata ou lhe abre uma incisão com a lanceta de bronze e o olho fica perdido, se lhe deverão cortar as mãos; Se o médico trata o escravo de um liberto de uma ferida grave com a lanceta de bronze e o mata, deverá dar escravo por escravo; Se ele abriu a sua incisão com a lanceta de bronze o olho fica perdido, deverá pagar metade de seu preço; Se um médico restabelece o osso quebrado de alguém ou as partes moles doentes, o doente deverá dar ao médico cinco siclos; Se é um liberto, deverá dar três siclos; Se é um escravo, o dono deverá dar ao médico dois siclos."*
>
> *(Trechos do Código de Hamurabi, escrito na Mesopotâmia em 1694 a.C.)*

O Código de Hamurabi é o mais antigo conjunto de leis conhecido. O então rei Hamurabi reuniu leis antigas e definiu novas, compondo um total de 282 cláusulas que tratavam de direitos de comércio, de família, de trabalho (com conceitos precursores do salário mínimo, das categorias profissionais e das leis trabalhistas), de propriedade e de Medicina. Há dez cláusulas, dentre as 282 que compõe o Código, relativas aos honorários médicos e às penalidades impostas em casos de erros. [100]

Assim, o Código de Hamurabi é considerado o mais antigo código de ética da Medicina.

Ética é definida de forma etimológica como o estudo dos juízos de apreciação referentes à conduta humana suscetível de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativamente à determinada sociedade, seja de modo absoluto.

Lei, por sua vez, é definida como regra de direito ditada pela autoridade estatal e tornada obrigatória par manter, numa comunidade, a ordem e o desenvolvimento. (101)

Comparando-se as duas definições, observa-se que o conceito de ética pressupõe uma linha de conduta passível de censura caso não seja respeitada, enquanto um desrespeito à lei gera necessariamente uma sanção.

A prática da telemedicina trouxe à tona problemas de diversas naturezas como veracidade e confiabilidade de informações, privacidade, segurança, diferentes legislações e pôs em relevo algumas questões do campo da bioética. A bioética tem como referência histórica uma publicação de 1971 intitulada *Bioética: uma ponte para o futuro,* de autoria do cancerologista americano Van Rensselaer Potter. A visão original de bioética contida nesse livro, se referia a um compromisso mais global frente ao equilíbrio e preservação da relação dos seres humanos com o ecossistema e a própria vida vida do planeta, mas aquela que acabou difundindo-se foi a partir da publicação do livro *The Principles of Bioethics,* escrito por Beauchamps e Childress, em 1979. Esses princípios estão apoiados em quatro linhas básicas, dois deles de caráter deontológico (não-maleficiência e justiça) e ouros dois de caráter teleológico (beneficiência e autonomia). (102)

A Bioética é uma referência para as ciências da vida e da prática médica em particular. No que diz respeito à telemedicina, há outros aspectos também envolvidos como sigilo e confidencialidade.

Diversas entidades a nível mundial e nacional têm se posicionado a respeito.

Em outubro de 1999, a 51ª Assembléia Geral da Associação Médica Mundial (AMM) realizada em Tel Aviv, Israel, aprovou a chamada Declaração de Tel Aviv que dispõe sobre responsabilidades e normas éticas na utilização da telemedicina.

Através desse documento, a AMM reconhece quatro modalidades principais de telemedicina (tele-assistência, televigilância, teleconsulta e troca de informações entre médicos) e estabelece nove princípios que devem reger as relações entre agentes em telemedicina. Esses princípios se referem a:

- Relação Médico-Paciente
- Responsabilidades do Médico
- Responsabilidade do Paciente
- O Consentimento e Confidencialidade do Paciente
- Qualidade da Atenção e Segurança na Telemdicina
- Qualidade da Informação
- Autorização e Competência para Utilizar a telemedicina
- História Clínica do Paciente
- Formação em Telemedicina

O mesmo documento ainda faz cinco recomendações básicas para as associações médicas nacionais no sentido de adotarem a Declaração, promoverem programas de formação e de avaliação das técnicas de telemedicina, elaborarem junto com as organizações especializadas normas de exercício, fomentarem a criação de protocolos padronizados e estabelecerem normas para o funcionamento adequado das teleconsultas e incluirem também os problemas da comercialização e da exploração generalizadas. [(103)]

De forma geral, a principal preocupação é com a manutenção dos padrões éticos já estabelecidos e com a disseminação da telemedicina, indicando assim um reconhecimento e um interesse da AMM no desenvolvimento da telemedicina.

Em relação a sites de informação em saúde, como se trata de um fato novo e de rápida disseminação, logo aconteceu uma mobilização visando a criação de regras e códigos de condutas.

Como exemplo, pode-se citar a criação da Health on the Net Foundation - HON, em 1995. Trata-se de uma organização não-governamental, sem fins lucrativos, baseada na Suíça e que tem como principais patrocinadores o Estado de Genebra, a Universidade de Genebra e o Instituto Suíço de Bioinformática. A missão da HON é orientar pessoas e usuários não-médicos, assim como médicos praticantes em relação à utilização confiável e útil de informações médicas on-line e de informações relativas à saúde. A HON tem a liderança na oferta de padrões éticos para

desenvolvedores de Web sites e desenvolveu um código de conduta (HON Code) baseado em 8 princípios:

- 1. Autoridade,
- 2. Complementaridade
- 3. Confidencialidade
- 4. Atribuição
- 5. Justificação
- 6. Transparência de autoridade
- 7. Transparência de patrocínios
- 8. Honestidade em publicidade e política editorial

A HON também desenvolve pesquisas com a comunidade de saúde e disponibiliza esses resultados. O resultado mais recente já disponibilizado é sobre uma pesquisa realizada em fevereiro e março de 2001 sobre tendências de utilização de serviços médicos na Internet. [(104)]

Alguns sites de saúde em nosso país já tem a certificação HON, como por exemplo o site Espaço Real Médico, mantido pelo Banco Real.

A Organização Pan Americana de Saúde, em conjunto com a Organização Mundial de Saúde, publicou em 2001 um manual intitulado "O Regulamento sobre privacidade e proteção de dados no uso da Informação Eletrônica", uma perspectiva internacional e fonte de referência sobre aspectos regulatórios e legais relativos a bancos de dados de saúde com identificação de pessoas. A obra trata de aspectos conceituais e faz uma

revisão dos regulamentos adotados por entidade internacionais e pelos países das Américas, União Européia, Ásia, Oriente Médio e África. [105]

No Brasil, o Conselho Federal de Medicina se posicionou a respeito em vários momentos e relativamente a vários aspectos da questão, culminando com a Resolução CFM nº 1643/ 2002 que define e disciplina a prestação de serviços através da telemedicina. Os conselhos regionais também se posicionaram relativamente a alguns aspectos específicos da questão. Assim, "o parecer do CREMESP a respeito da consulta nº 56.905/97, traz uma ementa com o seguinte conteúdo: "É vedada a consulta médica feita de qualquer forma que não seja pessoalmente, no paciente". Entretanto, o Conselho Federal de Medicina, instado pelo CREMERJ a respeito da consulta da Petrobrás sobre orientação médica a distância para embarcações, plataformas marítimas e instalações na selva, sintetizou na ementa do Parecer CFM nº 31/97 o seguinte: "Pode o médico que, excepcionalmente por força de lei ou função, por obrigação a exercer plantão telefônico para assessoria a situações de urgência ou emergência ocorridas em embarcações e plataformas, oferecer integralmente opinião dentro de princípios éticos e técnicos para tratamento de pessoa necessitada, correlacionando-as às informações obtidas, não sendo responsável pelo exame físico e execução do procedimento a ser adotado por terceiros". [106]

Ainda sobre consultas telefônicas vale citar:

- O Parecer CREMESP nº 44.778/95 sobre médico responsável por pacientes internados prescrever a enfermagem por telefone: “mesmo

conhecendo a história clínica do paciente, a prescrição por telefone não é recomendada e assim deve ser evitada para não incorrer em possível caracterização de infração ao artigo 62 do Código de Ética Médica".

- O Parecer CREMESP nº 46.066/00 sobre a criação de FONE SAÚDE que visa atender clientes do hospital que procuram informações por telefone, ressaltando que não são seus objetivos realizar consultas por telefone e prescrever medicamentos via telefone. O parecer foi favorável ao serviço mas foi referenciado o artigo 30 do Código de Ética Médica segundo o qual; "é vedado ao médico delegar a outros profissionais atos ou atribuições exclusivos da profissão médica". O parecer foi no sentido de que o profissional do FONE SAÚDE deveria ser médico e não enfermeiro.
- O Parecer CREMESP nº 9.778/00 sobre folder de empresa de assistência médica oferecendo serviço telefônico de aconselhamento médico aos conveniados: se mencionou o parecer 46.066/00 e se reforçou que a responsabilidade do serviço recairá sobre o médico responsável técnico da operadora e, em última análise, solidariamente, sobre a empresa.

Em relação a sites, o CREMESP, através da Resolução nº 097/ 2001, instituiu o Manual de Princípios Éticos para Sites de Medicina e Saúde. Na sua essência o manual define os princípios de transparência, honestidade, qualidade, consentimento livre e esclarecido, privacidade, ética médica e responsabilidade e procedência e aprovou conjuntamente um parecer que dispõe sobre consultas médicas e orientações em saúde, venda de medicamentos, produtos e serviços de saúde on-line, simulações de

procedimentos, transmissão de imagens, envio de exames e prontuários médicos, publicidade médica e responsabilidade de terceiros. [107]

O posicionamento do Conselho Federal de Medicina deve favorecer pouco a disseminação da telemedicina; entretanto essas medidas fazem-se necessárias para que haja um termo de referência em nosso país.

14. Telemedicina e o Ministério da Defesa

"A cada dia pode-se progredir. Cada passo pode ser frutífero. Ainda que haja obstáculos antes de se atingir um patamar de crescimento e melhorias constantes, sabe-se que nunca se chegará ao final da jornada. Mas esse fato, longe de ser desencorajador, só contribui para a alegria e a glória da escalada."

Winston Churchill

14.1 Telemedicina no Exército Brasileiro

O Sistema de telemedicina do Exército (SisTelmEx), foi implantado em 1995, no contexto do Exército Brasileiro, sob a gerência da Diretoria de Saúde do Exército.

A missão da Diretoria de Saúde é planejar, coordenar e controlar as atividades de saúde em seus aspectos preventivos, assistenciais e periciais, dar orientação técnica e normativa às Organizações Militares de Saúde (OMS) e gerenciar o sistema de telemedicina do Exército.

A estrutura do Serviço de Saúde do Exército é composta por diversas unidades de saúde (462 unidades), com destaque para o Hospital Central do Exército – HCE - (hospital de nível quartenário), onze Hospitais Gerais (situados nas grandes capitais, de nível terciário e com

mais de 50 leitos), quinze Hospitais de Guarnição (nível secundário, com até 50 leitos), vinte e três Postos Médicos de Guarnição, quatro Policlínicas Militares ao longo do território nacional, um Hospital de Campanha, um Hospital Escolar da Academia Militar das Agulhas Negras, um Centro de Recuperação, na cidade de Itatiaia, RJ, um Instituto de Biologia do Exército e um Laboratório Farmacêutico, ambos localizados na cidade do Rio de Janeiro, perfazendo um total de cinqüenta e oito unidades *(*existem as Formações Sanitárias, as quais pertencem às unidades de tropas – quartéis – que, juntamente com as demais unidades de saúde, somam 462 unidades*).*

O Sistema de Telemedicina tem por finalidades principais dar apoio de saúde às populações das regiões de difícil acesso e melhorar a qualidade dos serviços de saúde prestados, notadamente nos Pelotões de Fronteira, nos Postos Médicos de Guarnição, Hospitais de Guarnição e Hospitais Gerais.

O número de consultas realizadas à distância desde a implantação do sistema vem crescendo ao longo dos anos. Do total, 82% foram realizadas na Região Norte e 18% na Região Centro-Oeste.

Em termos de tecnologia, o programa se baseou na aquisição do sistema Picasso da AT&T e em sua instalação em 17 unidades no Brasil.

O sistema Picasso utiliza uma linha telefônica analógica, de baixa velocidade de transmissão e pouca resolução gráfica, porém de fácil instalação e utilização, com baixo custo operacional: R$ 7.500,00 o custo unitário *(este preço se refere ao praticado em 1995, quando da*

aquisição dos equipamentos). Tem, acoplados a ele, uma câmara filmadora e uma TV.

Unidades onde o sistema Picasso foi instalado
Diretoria de Saúde (Brasília)
Hospital Central do Exército (Rio de Janeiro)
Hospital Geral de Brasília
Hospital Geral de Porto Alegre
Hospital Geral de São Paulo
Hospital Geral de Recife
Hospital Geral de Campo Grande
Hospital Geral de Belém
Hospital Geral de Manaus
Hospital de Guarnição de Marabá
Hospital de Guarnição de São Gabriel da Cachoeira
Hospital de Guarnição de Tocantins
Hospital de Guarnição de Porto Velho
Posto Médico de Guarnição de Boa Vista
Posto Médico de Guarnição de Rio Branco
Posto Médico de Guarnição de Corumbá
Posto Médico de Guarnição de Dourados

Como se pode observar, a concentração do número de unidades nas regiões Norte e Centro-Oeste (cerca de 76% do total) é coerente com a maior incidência de consultas realizadas na região.

Dentre os principais benefícios obtidos com a utilização do sistema, além da possibilidade de transmissão de imagens realizada nas consultas em localidades remotas para especialistas, pode-se citar a redução dos custos de

evacuação aeromédica, uma vez que esses procedimentos são decididos de maneira mais criteriosa do que sem o apoio dos recursos de telemedicina. [108]

Figura 11 - Localidades onde estão instaladas unidades do sistema Picasso

14.2 Projeto SIVAM/SIPAM

O Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), é uma rede de coleta e processamento de informações, criado com a finalidade de controlar as ações predatórias na Amazônia, principalmente de madeireiras e garimpos ilegais, a ocupação desordenada, a invasão de áreas indígenas, contrabando e uma série de outros crimes.

A operação do projeto SIVAM estará a cargo da Casa Civil da Presidência da República; entretanto, sua implantação está a cargo da Aeronáutica.

O projeto SIVAM dividiu a Amazônia em três grandes áreas sem fronteiras perfeitamente definidas: Manaus, Belém e Porto Velho.

Em conjunto com o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), está sendo desenvolvido um Sistema de Tele-Saúde (TSA) que em sua fase piloto deverá contemplar 40 localidades na Amazônia, com a previsão de atingir 300 localidades na fase plena da operação.

"O Sistema de Tele-Saúde do SIPAM/SIVAM é uma estrutura concebida para permitir a cooperação entre diversas entidades que visam a atender às necessidades na área da Saúde dos habitantes da Região Amazônica, buscando ser mais um fator de aumento da qualidade de vida da Região Amazônica.

O Sistema de TSA é composto de três subsistemas (subsistema de aquisição de dados médicos, de processamento de dados associados e de meios de telecomunicações), uma Entidade Interveniente (EI), Entidades Provedoras de Tele-Saúde (PTSA) e Entidades Clientes de Tele-Saúde (CTSA)". [109]

Não tivemos maiores informações sobre o funcionamento real do TSA; somente que 25 locais estariam com o sistema implantado até setembro de 2003.*

* Informação dada pelo Sr. Sergio Kisberg

15. Discussão

"Acho que é um tempo maravilhoso para se estar vivo. Nunca houve tanta oportunidade de fazer coisas que antes eram impossíveis. Também é a melhor época para fundar novas empresas, desenvolver ciências - como a Medicina- que melhorem a qualidade de vida, e estar em contato com amigos e parentes. É importante que tanto os pontos positivos como os negativos dos avanços tecnológicos sejam discutidos amplamente, de forma que a sociedade como um todo, e não apenas os tecnólogos, possam guiar seu caminhar".

William H. Gates III, in A estrada do Futuro

A utilização de telemedicina ainda é pequena em nosso país, e difere bastante das experiências de outros países.

Os programas de telemedicina implantados no Brasil ainda são escassos e pouco abrangentes. As experiências mais antigas foram na área de telecardiologia. Os motivos para isso parecem ser a tecnologia de fácil assimilação (eletrocardiográfos importados ou soluções desenvolvidas localmente) e a possibilidade de transmissão de resultados sem a necessidade de infra-estrutura especial, podendo-se utilizar desde recursos básicos, como telefone e fax, até a Internet. Os serviços são de baixo custo e portanto acessíveis. Entretanto, soluções de telecardiologia não foram adotadas na rede pública de saúde, não constituíram serviços reembolsáveis pelos convênios de saúde e foram pouco adotadas por empresas de

serviços de saúde e de atendimento domiciliar, além de terem sido pouco divulgados. Sua oferta restringiu-se a poucas clínicas especializadas e ao InCor. Deve-se acrescentar que, de acordo com dados de 1999, as doenças do aparelho circulatório representaram a principal causa de óbitos do país, com 32% do total de ocorrências. [110]

O planejamento em relação ao atendimento de cardiopatias não contempla a realização de eletrocardiogramas à distância, nem da parte do setor público nem do setor privado. A falta de conhecimento sobre essas possibilidades impediu e ainda impede sua utilização de forma mais ampla.

Analisando-se as instituições de saúde por categoria, tem-se que os hospitais que já haviam implantado, até o ano 2000, alguma aplicação de telemedicina são justamente alguns dos hospitais mais bem equipados do país. Suas aplicações em telemedicina são baseadas principalmente em teleconferência. Portanto, esses programas não guardam relação direta com os programas de informatização. Observa-se uma concentração em programas de segunda opinião, adotados por vários hospitais, e uma ênfase na ligação com congêneres no exterior.

Vale comentar aqui rapidamente sobre a informatização das empresas em geral no Brasil. O nível de informatização dos bancos brasileiros, tanto estatais quanto privados, já na década de 1980 era considerado um dos mais avançados do mundo. Entretanto, a situação dos grandes hospitais brasileiros, tanto públicos quanto privados, estava muito aquém; pode-se dizer que praticamente não tinham procedimentos informatizados. Talvez à exceção do Hospital Israelita Albert Einstein e do

InCor do HCFMUSP, os demais grandes hospitais privados brasileiros não tinham planos para investir em informatização. Sua preocupação em relação à tecnologia sempre foi mais focada em agregar valores à realização de diagnósticos, equipamentos cirúrgicos e afins, o que confere reconhecimento internacional a algumas instituições brasileiras, mas não em relação à tecnologia da informação.

Um célebre adágio diz que há duas constantes em Medicina: mudanças e resistência a mudanças [(48)]. No caso brasileiro, no que diz respeito às instituições de saúde, fica evidenciado que a tecnologia da informação foi a eleita para resistência. Pode-se elencar vários motivos para tanto: a falta de percepção quanto aos ganhos financeiros que seriam gerados pela utilização da informática, a falta de percepção quanto à precisão, segurança e outros ganhos em qualidade em relação aos serviços hospitalares, a restrita utilização de sistemas de gestão administrativos e técnicos na área da saúde, a defasagem em relação à gestão profissional nas instituições de saúde e a falta de profissionais qualificados na área da tecnologia de informação na saúde que pudessem impulsionar a adoção da informática médica.

Ainda na década de 1990 aconteceu uma certa evolução na informatização dos hospitais e clínicas, graças a uma redução nos custos de hardware e do desenvolvimento de linguagens mais acessíveis ao usuário final dos sistemas. Mesmo assim, as instituições de saúde continuaram aquém das empresas de outros segmentos. Verificou-se uma informatização maior nas aplicações administrativas mas pouco se avançou em relação às

aplicações clínicas, como os prontuários (em muitos textos, prontuários eletrônicos são tratados quase como sinônimos de informatização de hospitais) e em relação à captura e armazenamento de imagens. A integração entre as diversas aplicações ainda é muito pequena.

A questão que se levanta em relação à telemedicina é como vai ocorrer sua adoção. Videoconferências são importantes para troca de opinião entre médicos de diferentes instituições e para a educação médica, mas não trazem mudanças organizacionais e nem quebra de paradigmas. Em que medida os hospitais brasileiros estão considerando implantar aplicações de telerradiologia e telepatologia? Essas são as aplicações de telemedicina mais difundidas nos EUA. E a respeito de outras aplicações clínicas? Será que a adoção de aplicações de telemedicina poderá impulsionar o desenvolvimento da informática médica?

A Internet certamente é um desafio; os hospitais não ignoraram seu avanço e vários deles colocaram informações de saúde ao público em suas home pages; como irá evoluir esse aspecto?

Outra questão que pode ser levantada em relação aos hospitais é relativa ao debate entre público e privado. Como os hospitais públicos vão se posicionar em relação à telemedicina? O processo de telemedicina num hospital como o HC-FMUSP vai se assemelhar ao processo descontínuo de sua informatização? Pelo que se pode perceber, a responsabilidade vai ser dos diferentes institutos que compõe o Hospital das Clínicas.

Algumas universidades brasileiras citadas têm desempenhado um papel muito importante na difusão da informática médica e da telemedicina.

Cronologicamente, os primeiros cursos e departamentos de informática do Brasil foram criados simultaneamente aos das escolas européias, ao longo da década de 1980[111]. Essa iniciativa partiu basicamente das universidades mais ricas do país, em departamentos preocupados em atualização tecnológica, sem maiores aportes financeiros.

Entretanto, muitas vezes não conseguem sequer a adesão de outros departamentos da mesma faculdade; não se tem notícia de que alguma instituição de saúde, privada ou pública, tenha procurado alguma das universidades aqui mencionadas com o intuito de buscar apoio para desenvolver seus sistemas de informatização (nesses casos a preferência recai sobre empresas que já têm "pacotes" prontos) ou para a criação ou parceria em algum programa de telemedicina. Da mesma maneira, o governo brasileiro também não recorreu às universidades para a informatização de seus hospitais; novamente, o caso do HC-FMUSP pode ser citado como exemplo ilustrativo. Pode-se citar alguns casos isolados em que o governo procurou a cooperação das universidades como a consultoria da UNIFESP para o DATASUS em relação à tecnologia de orientação a objetos e o desenvolvimento do programa de treinamento para as equipes do Programa de Saúde da Família (PSF) pela Universidade Federal de Pernambuco.

Algumas aplicações clínicas em telemedicina são somente desenvolvidas pelas universidades, como no caso da teledermatologia (Laboratório de Telemedicina da FMUSP) e da teleoftamologia (UNIFESP).

Há também alguns programas das universidades em parceria com o Ministério da Saúde, mas são ainda poucos.

As universidades brasileiras ainda podem desenvolver muito sua participação na sociedade em programas de informatização, pesquisa e educação em saúde. É importante que se reconheça a importância da cooperação entre diferentes centros de pesquisa nas próprias universidades, das universidades com a iniciativa privada e com o próprio governo.

Os laboratórios de análises, independentes ou ligados a hospitais, ganharam produtividade ao liberar laudos de exames pela Web para seus pacientes e para os médicos, além de criar um diferencial de serviços. Destaca-se aqui um dado importante: apenas uma reduzida porcentagem dos pacientes têm utilizado o recurso de obter o resultado de exames através da Internet. Ainda que se comente sobre as resistências dos médicos à Web, não se pode esquecer das resistências por parte dos usuários (pacientes).

Até o momento, o atendimento a populações localizadas em áreas isoladas através da telemedicina tem sido efetivamente prestado pelas Forças Armadas na Amazônia e mais recentemente, aparentemente em menor proporção, pelo Projeto SIVAM. Diferentemente do Departamento de Defesa dos EUA, que conta com uma bem desenvolvida estrutura em telemedicina, visando assistência a seus membros em períodos de combate [(112)], a ênfase da aplicação das nossas Forças Armadas têm sido essa atuação.

As questões éticas inerentes à prática da telemedicina e da telessaúde devem ser sempre lembradas. As posições do Conselho Federal de Medicina e dos Conselhos Regionais são importantes; as preocupações com o tema existiam antes de 2000 como pode ser verificado pelos pareceres publicados mas só foram efetivamente divulgadas resoluções explícitas relativas a telemedicina e telessaúde em 2002. Ainda assim, são condições necessárias mas não suficientes para uma prática. Como em toda "onda" de inovações, é necessária uma conscientização e um amplo esclarecimento, a fim de que distorções não sejam criadas. A questão dos sites que veiculam informações sobre saúde deveria ser particularmente considerada, principalmente em relação a anúncios que têm sido freqüentemente veiculados oferecendo consultas on-line a fim de comercializar medicamentos. As distorções criadas podem levar a um novo período de sátiras sobre a Medicina.

Paradoxalmente, algumas aplicações de telemedicina bastante freqüentes em outros países não são realizadas no Brasil. A telerradiologia se inclui nesta situação. Trata-se de uma das principais aplicações nos Estados Unidos, onde é uma prática reembolsável, e entretanto não tivemos notícia de nenhuma ocorrência no Brasil. Essa situação pode ser explicada pelo fato de haver um razoável parque instalado de equipamentos para diagnósticos, e de certa forma se ter optado por esse modelo e não se ter sequer considerado a hipótese de otimizar sua utilização para a realização de diagnósticos à distância. A telepatologia também tem poucos registros entre nós.

De acordo com a pesquisa do IBGE sobre Assistência Médico-Sanitária [113], o Brasil está suprido razoavelmente de equipamentos:

Distribuição de Equipamentos por 100.000 habitantes

Equipamentos	**Índice sugerido Ministério da Saúde**	**Índice Brasil**	**Região Norte**	**Região Sudeste**
Tomógrafos Computadorizados	1	0,93	0,45	1,24
Mamógrafos	0,42	1,43	0,59	1,84
Ultra som	_	6,78	4,42	8,95
Eletrocardiográfos	_	10,18	4,38	14,10

Observa-se que os tomógrafos (certamente digitais) tem boa distribuição no país; a distribuição dos mamógrafos é excelente, excedendo o recomendado pelo ministério até na região Norte.

A telepsiquiatria, uma das aplicações pioneiras nos Estados Unidos, e que requerem uma estrutura relativamente simples em termos tecnológicos, também não tem até o momento nenhum projeto implantado no Brasil. A explicação possível reside na reduzida demanda por tratamentos psiquiátricos no Brasil, sendo que a população de maior renda tem como arcar com os custos de serviços privados e o Sistema Único de Saúde não oferecer esse tipo de tratamento.

O governo brasileiro, como formulador de políticas, até o ano 2000 só havia tomado algumas medidas indiretas que favorecem a telemedicina. Em termos de infraestrutura houve a implantação da Internet2, cuja ênfase não é

exclusivamente à telemedicina. A destinação de fundos através do FUST foi outra dessas medidas. A agência reguladora, ANATEL, não passou de uma pífia iniciativa de formação de grupo de trabalho. Medidas de estímulo importantes por parte do governo poderiam contemplar, não apenas financiamento, como também adoção de programas à distância no âmbito do Sistema Único de Saúde e, também, a inclusão de procedimentos como reembolsáveis pela parte dos planos de saúde.

Ainda poderia ser contemplado o incentivo ao desenvolvimento de soluções por indústrias locais, a exemplo do que ocorre com as incubadoras de tecnologia. [114]

Outras áreas em que o governo poderia atuar seria na disseminação dos projetos piloto desenvolvidos pelas universidades, na aprovação de reembolsos para procedimentos à distância como a realização de eletrocardiogramas e na sua adoção pela rede pública, incentivo às pesquisas na área de telemedicina e incentivo à discussão sobre a inclusão da telemedicina nos currículos das faculdades.

A estrutura populacional, de assistência à saúde e de informatização do Brasil devem ser consideradas para uma melhor compreensão de sua realidade e necessidades. No ano 2000, de acordo com o Censo realizado pelo IBGE, a população brasileira era de cerca de 170 milhões de habitantes, distribuídos de maneira bastante irregular pelo extenso território de 8,5 milhões de Km2. As disparidades não se referem apenas à distribuição populacional pelas regiões, com concentração de 43% dos habitantes na Região Sudeste, como dizem respeito também ao grau de

urbanização. Altos índices de urbanização em estados como Rio de Janeiro (96%) e o Distrito Federal (95,6%), contrastam com estados como Maranhão e Piauí, com grau de urbanização de 59,5% e 62,9%, respectivamente. [115]

A taxa de crescimento populacional no Brasil foi da ordem de 1,6% ao ano, entre 1991 e 2000. O atual quadro demográfico tem sido caracterizado por várias transformações ao longo dos últimos anos, como a queda da fecundidade, a redução da mortalidade infantil, o aumento da esperança de vida e o progressivo envelhecimento da população. O índice de envelhecimento é um indicador significativo: em 2000, a proporção de pessoas com mais de 65 anos, em relação ao total de crianças e jovens com menos de 15 anos, era da ordem de 19,8%; o maior índice é o do estado do Rio de Janeiro, com 29,6%, e o menor é de Roraima, com 6,8%. [110]

Essa situação gera impactos e novas demandas para o sistema de saúde, em termos de planejamento, gestão e avaliação de suas políticas para a população como um todo e para grupos específicos.

Em termos de mortalidade, dados de 1999 indicam que as doenças do aparelho circulatório representam a principal causa de óbitos no país (32%), fator que vale para todas as regiões, seguidas pelas causas externas (15%), neoplasias (15%) e doenças do aparelho respiratório (11%). Entre 1980 e 1999, foi observado um aumento na proporção dessas causas e diminuição das doenças infecciosas e parasitárias (de 9% para 6%) e das afecções originadas no período perinatal (de 7% para 5%). A taxa bruta de óbitos registrada no ano foi de 6,8% óbitos por mil habitantes.

No que se refere a morbidade e fatores de risco, temos que, dentre as doenças de notificação compulsória, as que apresentaram maior incidência em 2000 foram a malária, o dengue e a tuberculose. A tuberculose registrou a maior incidência na Região Sudeste (54 casos novos por 100 mil habitantes) e a menor na Região Centro-Oeste (31 casos). A incidência de dengue tem se mantido alta nos últimos anos após o recrudescimento da epidemia, a partir de 1994. As regiões mais afetadas, em 2000, foram Norte e Nordeste, com 239 e 254 casos por 100 mil habitantes, respectivamente, enquanto a menor incidência foi verificada na Região Sul, com taxa de 19 casos.

A taxa estimada de diabete melito - doença que cresce com o envelhecimento da população - foi de 7,6 casos por 100 mil habitantes, sendo que dentre as capitais pesquisadas o maior índice verificado foi em São Paulo (cerca de 10 casos por 100 mil habitantes). [(110)]

O sistema de saúde brasileiro, como um todo, congrega os setores público e de planos e seguros privados de saúde. Na organização desse sistema destaca-se o SUS que preconiza universalização de acesso, integralidade da atenção, eqüidade, descentralização da gestão, hierarquização dos serviços e controle social. Em 2001, a quase totalidade dos municípios brasileiros (99%), encontrava-se habilitada em uma das duas condições estabelecidas pela Norma Operacional Básica - NOB/1996, que regula o atual processo de descentralização. Do total de municípios, 89% estavam na condição de Gestão Plena da Atenção Básica e 10% na Gestão Plena do Sistema. Os conselhos municipais e estaduais de saúde - mecanismos de controle social - também encontraram-se nacionalmente

implantados, com presença em 99,9% dos municípios e na totalidade das unidades da federação.

O quadro de recursos humanos mostra que, dos profissionais registrados nos Conselhos, os maiores contingentes são os de auxiliares de enfermagem (448 mil) e médicos (328 mil), seguidos pelos cirurgiões dentistas (145 mil) e enfermeiros (90 mil). Mais uma vez, as desigualdades regionais se evidenciam: enquanto no país todo há 1,9 médicos por 1000 habitantes, há estados nas regiões Norte e Nordeste com até 1 médico por mil habitantes. A taxa de auxiliares de enfermagem no país é de 2,6 para cada mil habitantes, sendo 3,6 profissionais no Sudeste e 1,5 na Região Norte. De acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD), realizada em 1998, 24% dos brasileiros tinha cobertura de algum plano de saúde, privado ou de assistência ao servidor público. [(110)]

Apesar de ter caído da posição de 8ª para 10ª posição na economia mundial nos últimos 5 anos e da disparidade na distribuição de renda, o Brasil apresenta alguns indicadores em termos de informatização e de estrutura de telecomunicações que lhe garantem uma situação relativamente privilegiada [(116)]. O sistema bancário brasileiro, desde a década de 1980, é considerado um dos mais bem informatizados do mundo. O modelo de sistema eleitoral aqui desenvolvido, permite apuração rápida e precisa dos resultados das eleições melhor do que nos EUA. No ano 2000, cerca de 10 milhões de declarações de imposto de renda de pessoas físicas foram enviadas pela Internet. [(117)]

Até dezembro de 2000, o Brasil já tinha uma base de 38,3 milhões de telefones fixos instalados (proporção de 230 telefones para 1000 habitantes) e de 23,2 milhões de telefones celulares. (118)

O número de usuários Internet no Brasil é difícil de ser estimado com precisão. Essa informação normalmente é apurada por institutos de pesquisa independentes, que utilizam diferentes metodologias. Além disso, o crescimento do número de usuários é muito rápido, tornando os dados desatualizados em pouco tempo. Assim, de acordo com o IBOPE eRatings, havia 9,8 milhões de internautas no Brasil em dezembro de 2000, correspondendo a 5,7% da população brasileira. De acordo com a mesma pesquisa, 4,8 milhões seriam considerados internautas ativos, isto é, acessaram a Internet pelo menos uma vez entre novembro e dezembro. Outro levantamento, realizado pela revista americana Wired, indicava 3,9 milhões de usuários no mesmo período (119). Ainda que o Brasil estivesse abaixo da taxa média de acesso à Internet dos países desenvolvidos, não se deve esquecer o incremento rápido no número de usuários com acesso, assim como as disparidades regionais. O contraste entre o acesso da população urbana e rural é muito grande: 12,42% para a população urbana e apenas 0,98% para a população rural. De acordo com estudo da Fundação Getúlio Vargas, as unidades da federação com maior índice de inclusão digital são Distrito Federal, São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraná. Por outro lado, os cinco estados menos incluídos são Maranhão, Piauí, Tocantins, Acre e Alagoas. (115)

Em relação a domínios Internet, em julho de 2000 o Brasil já registrava cerca de 663 mil domínios em todas as categorias, o que lhe garantia a 12ª posição no mundo, terceira posição nas Américas (sucedendo os Estados Unidos e Canadá), e primeira posição na América do Sul em números absolutos. [120]

De acordo com o Anuário Estatístico de Saúde do Brasil 2001, baseado em dados do ano 2000, cerca de 46% das secretarias municipais de Saúde estariam conectadas à Internet (2522 de um total de 5531) e 17% dos conselhos municipais de Saúde (919 de 5555), além de 398 regionais de Saúde. Essas unidades teriam também pessoal capacitado pela Rede Nacional de Informações em Saúde. Trata-se de um importante indicador, que cria um potencial para aplicações à distância como educação dos profissionais de saúde e realização de procedimentos em que é possível o envio de imagens para realização de diagnósticos em centros de competência.

As mesmas considerações são válidas em certa medida para o setor privado. Vários hospitais e clínicas do setor privado já dispõem de recursos de informática e Internet, sendo que têm pessoal capacitado.

Um possível obstáculo para a adoção de procedimentos à distância por parte do setor privado talvez seja a não cobertura desses procedimentos pelos convênios e planos de saúde. Já foi comentado que, nos Estados Unidos, ECGs à distância e marcapassos são reembolsáveis, além de procedimentos de telerradiologia e telepatologia. Provavelmente uma política de cobertura dos planos privados de saúde

para determinados procedimentos à distância alavancaria uma maior utilização da telemedicina.

Conforme já visto, o Brasil tem acesso à Internet de alta velocidade através da Internet2 e Redes Metropolitanas de Alta Velocidade, desde 2000.

Deve-se acrescentar que várias medidas têm sido tomadas, visando a chamada "inclusão digital", que significa proporcionar acesso a computadores a uma camada maior da população. Um exemplo é o Comitê para Democratização da Informática (CDI), organização não-governamental criada em 1997, que tem por missão institucional promover a inclusão social utilizando a tecnologia de informação, atuando em comunidades de baixa renda e junto a instituições que atendem públicos com necessidades especiais. [(121)]

A inclusão digital da população é muito importante para a tele-educação [(122)]. Os canais de inclusão digital podem ser domicílios, locais de trabalho, escolas e programas de governo dirigidos a grupos específicos da população.

É interessante se observar como se reconhece a importância da inclusão digital para fins de cidadania, educação e empregabilidade, mas não para a melhoria da atenção com a saúde. Os mesmos canais empregados para diversas finalidades, como as já mencionadas, podem ser considerados para a divulgação de campanhas de saúde e na educação continuada de profissionais.

Além da tele-educação para o público leigo, outra possibilidade proporcionada pelo uso de computadores e Internet nas residências, locais de trabalho e de lazer, diz respeito à educação continuada e reciclagem de

profissionais de saúde. A questão da revalidação dos diplomas médicos, em discussão pelas sociedades médicas e pelo Conselho Federal de Medicina, poderia se beneficiar da tele-educação para essa finalidade.

O conceito de educação à distância, também conhecido como E-learning, está se difundindo mais rapidamente no meio empresarial do que na rede educacional. Provavelmente isso se deve ao barateamento de soluções de videoconferência e à redução de custos obtida pelo menor número de deslocamentos dos funcionários das empresas. De qualquer forma, pode-se citar dois programas bem sucedidos na área educacional:

- Programa Especial de Formação de Professores (PEC - Formação Universitária), mantido pela Secretaria de Estado da Educação de São Paulo, dirigido a professores em exercício (funcionários públicos) com formação em nível médio ou sem licenciatura plena, que consiste em um programa presencial com forte apoio de mídias interativas com a finalidade de proporcionar um diploma de nível superior e com validade nacional. O programa teve início em 1996. [(123)]
- Cidade do Conhecimento, da Universidade de São Paulo, que mantém programas de capacitação para professores, projetos cooperativos e projetos de pesquisa. Criada em 2000, os programas passaram a ser efetivamente oferecidos a partir de 2001. [(124)]

A tele-assistência se constitui em área importante que também se favorece da disseminação da utilização de computadores e da Internet, mas também de recursos mais básicos como o telefone, o fax e a televisão.

Através da tele-assistência é possível monitorar pessoas doentes, idosas ou com necessidades especiais em suas residências. O crescimento da proporção de idosos na população brasileira, como já foi visto, aumenta a demanda por serviços de saúde de forma diferenciada. Empresas de atendimento domiciliar começam a ser criadas no país e podem utilizar-se de recursos desde um simples terminal telefônico até computadores providos de facilidades para teleconferência para funções como aconselhamento.

Além de viabilizar procedimentos e instrução à distância, a telemedicina tem um efeito *multiplicador,* que em determinadas ações como em educação à distância permite a utilização do material produzido em várias ocasiões diferentes. Da mesma forma, a gravação de um procedimento realizado à distância pode ser utilizada também para fins educacionais.

O Brasil pode se beneficiar bastante dos progressos da telemedicina. A par da extensão territorial e da irregular distribuição de recursos físicos e humanos para a atenção à saúde, existe uma certa estrutura de informatização e uma possível aceitação cultural que podem favorecer a disseminação da telemedicina e da telessaúde em nosso país. Países com grande extensão territorial e conseqüente dificuldade para atendimento médico de populações, algumas isoladas, como nos casos da Groenlândia, Alasca e Austrália tem colhido resultados satisfatórios com aplicações de telemedicina.

Entretanto, as possibilidades abertas pela utilização da telemedicina ultrapassam o atendimento à distância. A idéia original da telemedicina

estava alicerçada na comunicação remota entre pacientes e provedores de saúde através de meios de telecomunicações interativos; a agregação de outros desenvolvimentos, como a informática, ampliou muito suas possibilidades.

A telemedicina pode contribuir também para uma melhor alocação e otimização dos recursos disponíveis, humanos e físicos, para melhorar o acesso a serviços diferenciados, e para expandir exponencialmente as condições para a educação em saúde, para profissionais e leigos.

O custo dos recursos de telecomunicações e de informática está caindo e a emergência de novas tecnologias, como a TV digital, deve representar importantes alavancas para a difusão de conhecimento, além de entretenimento [125]. Trata-se de oportunidades excepcionais para a difusão de conhecimentos em todas as áreas e inclusive para a saúde; deve ser realizado um planejamento cuidadoso no sentido de se obter o adequado proveito dessa situação e não se perder mais essa oportunidade de desenvolvimento.

Finalmente, cabe destacar que algumas universidades brasileiras, apesar de terem registrado avanços pioneiros em poucas faculdades e hospitais universitários, não conseguiram liderar até o ano 2000 processos mais significativos em telemedicina e telessaúde.

Passos importantes foram dados após o nosso ano de corte, e o futuro próximo poderá demonstrar se alguma de suas estratégias trará ganhos significativos para a história da telemedicina e telessaúde no país.

16. Conclusão

Até o ano 2000, as experiências brasileiras em telemedicina eram diversificadas, atendiam a diferentes finalidades, bastante pontuais, e não apresentavam coordenação entre si. Tudo indica que os avanços virão das instituições públicas e privadas mais ricas, principalmente do estado de São Paulo.

O aspecto mais desfavorável a uma maior disseminação da telemedicina tem sido a resistência dos próprios profissionais e instituições de saúde. Aspectos favoráveis que servem de estímulo para seu desenvolvimento parecem ser as características territoriais do Brasil e sua irregular distribuição de recursos humanos e físicos na área de saúde, os incentivos à informatização e à disseminação das telecomunicações e a existência de algumas experiências bem sucedidas que parecem servir de focos de desenvolvimento.

Até o ano 2000, o governo brasileiro adotou somente medidas tímidas e pontuais em relação à telemedicina e telessaúde.

17. Referências Bibliográficas

1. Cherry C. *A Comunicação humana*. 2a ed. São Paulo: Editora Cultrix Ltda; 1971.

2. Enciclopédia Barsa. São Paulo: Enciclopaedia Britannica do Brasil;1993.p- 50,53,57,66,206,214.

3. Enciclopédia Mirador Internacional. São Paulo: Enciclopaedia Britannica do Brasil;1989.p- 9581,9586,10815.

4. Swadesh M. *El lenguaje y la vida humana*. 3ª ed. Mexico: Fondo de Cultura Economica; 1993.

5. Hoyjer H. *Linguagem e Escrita*. In: Shapiro H., Organizador. *Homem, Cultura e Sociedade.* São Paulo: Fundo de Cultura; 1966.

6. Bender L. *Invenções - aventura visual*. São Paulo : Editora Globo; 1994.

7. Lévy P. *As tecnologias da inteligência - o futuro do pensamento na era da informática.* São Paulo: Editora 34; 2000.

8. *História do Sistema Braille.* Disponível em <www.senai.br/braille/ frametexto.asp?conteudo= historia>. [Acesso 12 janeiro 2003].

9. Oliveira PMT. *História da educação dos surdos no Brasil.* Disponível em : < www.jonas.com.br /historia. htm>. [Acesso 15 janeiro 2003].

10. *Telegraphy History*. [Cited 2002 May 1]. <http://www. alpcom.it/hamradio /storeng.html>

11. Standage T. *The Victorian Internet*. 1st edition. New York : Walker Publishing; 1998.

12. Oliveira MR. *Desenvolvimento de um ambiente na Internet para treinamento de profissionais de saúde não médicos na identificação de lesões de pele potencialmente malignas para telediagnóstico em teledermatologia,* [dissertação], São Paulo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo;2002.

13. Memórias. *Pioneiro incompreendido e injustiçado*. Available from URL <http://www.fapesp. br/memoria53.htm>. [Acesso 10 janeiro 2003].

14. *History and development of facsimile*. [Cited 2002 May 02]. Available from URL: <http://sigtel.com/tel_hist_index.html>.

15. *A brief history of cellular.* [Cited 2003 February 28]. Available from URL < http://www.wave-guide.org/archives/waveguide_3/cellular-history.html>.

16. *Internet foi criada com objetivo militar*. Disponível em < www.estado. estadao.com.br/edicao/especial/internet/internet1.html> [Acesso 23 fevereiro 2003].

17. *Histórico da Internet no Brasil*. Disponível em <www.rnp. br/ rnp-historico.html>[Acesso 23 fevereiro 2003].

18. *História do computador.* Disponível em <http;// www.ime.usp.br/~ macmulti.historico> [Acesso 30 janeiro 2003].

19. *Before the Department of Energy there was...the Manhattan Project* [Cited 2003 March 1]. Available at < www.krellinst.org/work/ manhattan.html>

20. *Pioneiro da computação portátil morre aos 64 anos*. < http://idgnow.terra.com.br/idgnow/servços/busca/busca.htm?string_form =Adam+Osborne+&x=11&y=7> [Acesso em 31 março 2003].

21. Ackerknecht E.H. *A short history of Medicine*. Revised Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 1982.

22. Sigerist H. *Great doctors*. New York: Norton; 1933.

23. Abbruscato CR. *The history of auscultation.* [Cited 2002 May 20]. Available at : < http://www.telemedtoday.com/about/index.html>.

24. *Estestoscópio ajudou a ouvir gritos*. O Estado de São Paulo, 4 fevereiro 2002. Disponível em :< http://www.jt.estadao.com.br/editoriais/ 2002/02/04/ger013.html> [Acesso em 25 julho 2002].

25. Scholarly Societies Project. [Cited 2002 July 2]. Available at URL: < www.scholarly-societies.org>.

26. Mueller SPM. O periódico científico. In: Campello BS, Cendón BV e Kremer JM, Organizadoras. *Fontes de informação para pesquisadores e profissionais* .Belo Horizonte : Editora UFMG; 2000.

27. Wyatt J C. Reading journals and monitoring the published work. *Journal of the Royal Soc. Med.*. 2000; 93 : 423.

28. Ferreira LO. *Os periódicos médicos e a invenção de uma agenda sanitária para o Brasil* (1827- 43). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos,* 1999 4:331-51.

29. Sciello. Disponível em <http://www.scielo.br> [Acesso em 20 abril 2002].

30. *Biotônico Fontoura.* Disponível em <http://www.inventabrasil. hpg.ig.com .br/biofont.htm> [Acesso em 20 fevereiro 2003].

31. *Histórias e leituras de almanaques no Brasil*. Available at < http: mercado - de- letras. com.br / Pesquisa/ Colecoes/ Historias de leitura/ 53-2.htm > [Acesso em 20 fevereiro 2003]

32. *Radialistas contra a AIDS*. Disponível em < http://www.decos. ufal.br/multireferncial/ong - isds/radsumario.htm> [Acesso em 10 março 2003].

33. *Canal Saúde Institucional*. Disponível em <http://lepto.procc.fiocruz.br: 8080/canal/paginas/index_canal_download.asp?codPagina=11&codLink =2. [Acesso em 14 mar.2003].

34. Spiess, F. Parcours thématique, *Le Malade Imaginaire*. Paris: Hachette Livre; 1991. [Classiques Hachette]

35. Molière. *Le Malade Imaginaire*. Texte Intégral. Paris: Hachette Livre; 1991. [Classiques Hachette]

36. Scliar M. *A paixão transformada.* São Paulo: Companhia das Letras; 1996.

37. *Juan del Valle y Caviedes*. [Cited 2002 September 15]. Available from URL: <www.isocanda. org/adn/0398per.htm>

38. *O que é telemedicina?* Disponível em: < www.unifesp.br/dis/lat/oquee. html> [Acesso em 12 março 2002].

39. Bashshur RL et al. *A new health Care Delivery System,* Annual Rev. Public Health 2000 21: 613-37.

40. Bashshur RL. *Telemedicine and the health care system. Telemedicine Theory and Practice.* Springfield: Charles C Thomas; 1997.

41. Brown SG. *A telephone relay*. Electr Eng. 1910: 590-619.

42. Gershon-Cohen J, Cooley AG. *Telegnosis.* Radiology 1950; 55: 582-587.

43. Costa FJ. *O médico homeopata da família.* Rio de Janeiro: Almeida Cardoso; 1924.

44. Witson C, Benschoter R. *Two - way television: helping the medical center reach out*. Am. Psychiatry 1972; 129:5.

45. Murphy R, Bird KT. *Telediagnosis: a new community health resource*. Am. Public Health 1974;64: 113-119.

46. Bashshsur RL. *Telemedicine and health policy*. Proc. 10th Annual Telecommunications Policy Research Conference. Telecommunications Policy Research Conference. Annapolis, MD; 1982.

47. Grigsby J. *Telemedicine in the United States*. IN: Bashshsur R.L.,Sanders JH, Shannon, GW(Org) *Telemedicine: Theory and Practice*. Springfield: Charles C. Thomas; 1997.

48. Bashshur RL. *Telemedicine and the ATA.* Editorial. *Telemedicine Journal and e-health* 2002; 8:3.

49. Böhm GM, Massad E, Nicolelis M e Sameshima K. *Informática médica: um guia prático.* São Paulo; Livraria Atheneu Editora, 1989.

50. Sigulem D. *Um novo paradigma de aprendizado na Prática Médica da UNIFESP/EPM,* [livre docência], São Paulo, Universidade Federal de São Paulo;1997.

51. Amaral MB. *Tecnologia da informação e gestão em saúde.* O Mundo da Saúde. São Paulo: 2002; 26:2 .

52. Chao LW. *Ambiente computacional de apoio à prática clínica,* [tese], São Paulo, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2000.

53. Amaral MB. Curso Sistemas de Informação em Saúde. São Paulo; Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2002.

54. HL7. [Cited 2002 Jan 23]. Available from URL: < www.hl7.org>.

55. DICOM. [Cited 2002 Jan 25]. Available from URL: < www.medical.nema. org/dicom.html>.

56. CORBAmed. [Cited 2002 Jan 30]. Available from URL: < www.acl.lanl. gov/OMG>.

57. Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE). Disponível em : < http://www.coppe.ufrj.br>. [Acesso em 20 novembro 2002].

58. Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES). Disponível em : < http://capes.gov.br>. [Acesso em 12 fevereiro 2003].

59. Associação Brasileira de Física Médica. Disponível em <http://abfm.org. br/historico.htm>. [Acesso em 16 novembro 2002].

60. PBFM- Portal Brasileiro de Física Médica. Disponível em: < http://fisicamedica.com.br >.[Acesso em 15 outubro 2002].

61. Picot J. *Telemedicine and Telehealth in Canada: forty years of change in the use of information and communications technologies in a publicly administered health care system.* Telemed. Journal: 1998; 4: 199-205.

62. Pisanelli DM, Ricci FL, Maceratini, R. *A survey of telemedicine in Italy*. Journal of Telemed and Telecare.1995; 1: 125-130.

63. Ricci F. *The Italian National Telmedicine Programme*. Journal of Telemed and Telecare.2002;8:.72-80.

64. Shanit D et al. *Telemedicine in the service of peace.* Journal of Telemed and Telecare.2002; 8:76-77.

65. Mena B et al. *Telemedicina en Chile.* Disponível em : < http://www.escuela.med.puc.cl/paginas/telemedicina/telemed-paper-esp.html>. [Acesso em 10 janeiro 2003].

66. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Disponível em <http://www.hcnet.usp.br) [Acesso em 20 setembro 2001].

67. Hospital das Clínicas - FMUSP. *Relatório técnico-administrativo*. Quadriênio (1987-1990).Gestão Prof. Dr. Vicente Amato Neto; 1991.

68. Peruchi R. InCor investe R$ 4 milhões em tecnologia. Disponível em :< http://computerworld.terra.com.br/AdPortalV3/adCms Documento Show.aspx?Documento=889>. [Acesso em 17 agosto 2000].

69. Pereira HMS. *Estudo de Caso: InCor- Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo.* São Paulo: NPGCT/USP; Cadernos de Gestão Tecnológica; 1993.

70. Tachinardi U et al. *Real time information from bedside monitors as part of a Web-based patient record.* Proc.AMIA. Symp. 2001; 691-5.

71. Grupi C. *Telecardiologia com Monitoração*. São Paulo. Apresentado no III Exposição e Congresso Internacional de Telemedicina , 2001

72. Santos Y.S.. *Atendimento a distancia diminui custos*. São Paulo: Jornal da USP 28/02 a 05/03/2000,p9.

73. Rede Sarah de hospitais do aparelho locomotor. Disponível em: < http://www.sarah. br> [Acesso em 27 novembro 2000].

74. Hospital Sírio-libanês. Disponível em : < http://www.sbshsl.br> [Acesso em 25 maio 2000].

75. Hospital Sírio-libanês . *Telemedicina: Educação à Distância / Programa de Segunda Opinião***.** São Paulo; 1999

76. Mateos SB. *Equipe paulista faz 1ª telecirurgia do Hemisfério Sul*. O Estado de São Paulo**,** São Paulo, 18 set.2000. Geral, p.A10

77. Reggiani L. *A vida pelos bytes*. Info Exame**.** São Paulo, ano 15, nº 175, p. 48-58, Outubro 2000.

78. Instituto Materno Infantil de Pernambuco. Disponível em <http://www.imip.org.br> [Acesso em 10 outubro 2002].

79. Saint Jude Children Research Hospital. [Cited 2002 Oct 12]. Available from URL: < http://www.stjude . org>

80. Santiago T. *Programa internacional de telepatologia em oncologia pediátrica.* IN: VIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde;2002.

81. ITMS Telemedicina do Brasil. *Serviço de Teleeletrocardiografia Digital de 12 derivações simultâneas.* Uberlândia, 2001.

82. TeleSaúde Brasil. *A linha da vida.* Recife; 2000.

83. Telediagnóstico em Duque de Caxias. Disponível em: < http:// www.qtrop.org.br> [Acesso em 16 setembro 2001].

84. DATASUS. F15: Cobertura do setor de saúde suplementar. Disponível em: < http://tabnet.datasus. gov.br/ cgi/ idb2001/f15.pdf> [Acesso em 4 novembro 2002].

85. Böhm GM. *Should Telemedicine be taught in the medical school curriculum*? Apresentação em Seminário em Houston, USA; 2000.

86. Böhm GM. *Informática Médica na FMUSP*. Apresentação no 2º Treinamento em Informática Médica Brasil/ Estados Unidos. Instituto de Pesquisa e Ensino e Gerência Executiva de Enfermagem- Hospital Israelita Albert Einstein. São Paulo; 2001.

87. Disciplina de Informática Médica. Disponível em < http:// www.usp.br/fm/dim/ mpt164/index.htm> [Acesso em 10 junho 2001].

88. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Relatório Científico LIM 34 - Telemedicina;* 2002.

89. Departamento de Informática em Saúde. Universidade Federal de São Paulo. Disponível em < http://www.unifesp. br/ dis). [Acesso em 10 fevereiro 2002].

90. Botta LMM*. O Ensino da Introdução à Informática em Enfermagem no Brasil: Proposta de Conteúdos e Estratégias*. São Paulo. [Tese] Escola de Enfermagem, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo,1999

91. Núcleo de Informática em Enfermagem. Universidade Federal de São Paulo. Disponível em < http://www.unifesp.br/denf/nien> [Acesso em 20 abril 2002].

92. Núcleo de Informática Biomédica. Disponível em < http://nib.unicamp.br/ hist.htm> [Acesso em 26 novembro 2001].

93. Nua Internet surveys. [Cited 2003 Feb 21 2003]. Availble from URL: < http://www.nua. com/surveys>

94. Rico R, Rosa JL, Lessa R. *Chega a vez dos portais de saúde*. Gazeta Mercantil 2000; 11,12 e 13 de fevereiro; C-2.

95. Rede Nacional de Informações em Saúde (RNIS). Disponível em :< http://www.datasus.gov.br/mis> [Acesso em 29 outubro 2002].

96. Ministério da Saúde. DATASUS. Disponível em :< wwww.datasus.gov.br > [Acesso em 20 março 2001].

97. Agência Nacional de Telecomunicações. ANATEL. Disponível em :< http://www.anatel.gov.br > [Acesso em 20 abril 2002]..

98. Ministério da Ciência e da Tecnologia. FUST. Disponível em < http://www.mc. gov.br/fust/ >[Acesso 20 novembro 2001]..

99. Laboratório de Arquitetura de Redes e Computadores. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em < http:// mav.sp.larc.usp.br/Historico.htm> [Acesso em 10 de outubro de 2002].

100. Código de Hamurabi. Disponível em < www.dlnet.org. br/ direitos/anthist/hamurabi.htm>[Acesso em 22 novembro 2002]..

101. Ferreira ABH. *Dicionário Aurélio Básico da língua portuguesa.* São Paulo: Editora Nova Frontiera; 1989.

102. Apresentando a Bioética. Disponível em: < http://www.cfm.org. br/ revista 411996/index1.htm> [Acesso em 23 agosto 2002]..

103. Declaração de Tel Aviv. Disponível em :< http://wwww.ibemol.com.br/ artigos/default.asp> [Acesso 28 agosto 2002]..

104. Health On The Net Foundation. [Cited 2002 May 3]. Available from URL : < http://www.hon. ch/>.

105. Rodrigues R., Wilson P., Schanz S.J. . *The regulation of privacy and data protection in the use of electronic health information.* Pan American Health Organization: Greenville; 2001.

106. França GV. *Telemedicina- Uma abordagem ético-legal.* Disponível em: < http://www.pbnet.com.br/ openline/gvfranca/index.htm> [Acesso em 10 novembro 2002].

107. Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo. Disponível em :< http://www.cremesp.org. br> [Acesso em 20 agosto 2002].

108. *Telemedicina no Exército*. Apresentação na IV Exposição e Congresso Internacional de Telemedicina , 2002.

109. Comissão para Coordenação do Projeto do Sistema de Vigilância da Amazônia. *Concepção Operacional do sistema de tele-saúde do SIVAM/SIPAM*; 2001.

110. Ministério da Saúde. *Anuário Estatístico de Saúde no Brasil.* Disponível em :< http://portal.saude.gov.br/saude/aplicacoes/ anuario2001/index.cfm> [Acesso em 02 dezembro 2002].

111. Ferreira DP et al. *Avaliação dos dez anos de residência de informática médica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.* Anais do Fórum Nacional de Ciência e Tecnologia em Saúde 4: 109-110; 1998.

112. Edwards JC, Motta CA. *Telemedicine and the military.* IN: : Bashshsur R.L.,Sanders JH, Shannon, GW (Org) *Telemedicine: Theory and Practice*. Springfield: Charles C. Thomas; 1997.

113. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . *Estatísticas da Saúde: Assistência Médico-Sanitária*. São Paulo, 2002.

114. O Estado de São Paulo**.** *O papel das incubadoras*. São Paulo, 24/09/2002. Editoriais. p3.

115. Fundação Getúlio Vargas. *Mapa da Exclusão Digital*. Disponível em :< http://www2. fgv. br/ibre/ cps/mapa_exclusao> [Acesso em 20 março 2003].

116. Brasil mostra ao G-10 que reformas já começaram. Disponível em : < http://www.estado.estadao. com.br/ editoriais/2003/ 03/10/eco028.html> [Acesso em 20 março 2003].

117. *Nos Bastidores do ReceitaNet*. São Paulo. Disponível em < http:// prolan.com.br/news/noticia.asp?id_news=121>. [Acesso em 2 novembro 2002].

118. Ministério das Comunicações. *Evolução do Serviço telefônico Fixo Comutado e Evolução do Serviço Móvel Celular. Sistema de informações gerenciais*. Disponível em < http://www.mc.gov.br/ telecom/metas/comutado_tab.htm e www.mc.gov.br/telecom/metas/ celular_ tab.htm> [Acesso em 12 novembro 2002].

119. *Brazil dominates Latin American Internet.* [Cited 2002 November 12]. Available from URL: <http://www.nua.il/surveys/index.cgi?f=VS&art_di= 905356434&rel=true>.

120. Comitê Gestor da Internet no Brasil. *Indicadores.* Disponível em : < http://www.cg. org. br/ indicadores/brasil-mundo-2000.htm> . [Acesso em 20 fevereiro 2003].

121. Comitê para Democratização da Informática. Disponível em : < http://www.cdi. org. br> [Acesso em 12 novembro 2002].

122. Negroponte N. *A vida digital.* São Paulo: Companhia das Letras; 1995.

123. PEC - Formação Universitária. Disponível em : < http:// wwww.abep.sp.gov.br/Downloado 29Secop/SP Programa Especial de Formacao de professores, pdf> [Acesso em 22 abril 2003]..

124. Cidade do Conhecimento. Disponível em :< http://www.cidade. usp. br/ historia/ repercussao> . [Acesso em 30 março 2003].

125. GATES W. *A estrada do futuro.* São Paulo: Companhia das Letras;1995.