

Evolução dos Recursos de Informática na Saúde

Dr. Renato M.E. Sabbatini

Diretor, Núcleo de Informática Biomédica da Unicamp

A evolução da informática nos últimos 25 ou 30 anos, partiu de grandes para pequenos sistemas, e de sistemas localizados e centralizados para sistemas distribuídos. Na década de 70, 80, surgiram os computadores de grande porte. E no Brasil ainda hoje muitos hospitais continuam a usá-los. São sistemas centralizados com um computador de grande porte e muitos terminais ligados em uma disposição em “estrela”, ou seja, um computador central e terminais localizados dentro da organização clínica, hospital etc., em vários setores do hospital, e um único lugar onde são armazenadas todas as informações, todos os dados médicos, como registros médicos, agendamento, censo de leitos, materiais, contas-correntes etc. Essa concepção, que surgiu na década de 70, com os computadores de grande porte multiusuário, cedeu lugar para três tendências principais. Hoje nós as conhecemos por três palavras em inglês que não são traduzidas: *rightsizing*, *downsizing* e *multimedia*.

O *downsizing* significa que hoje se pode escolher o tamanho do computador mais adequado para sua organização. Antigamente, não havia muita escolha - você era obrigado a comprar um computador grande e contratar uma equipe cara, mesmo se o seu hospital fosse pequeno. Hoje isso não é mais necessário, graças à disponibilidade de computadores de pequeno porte, mas de grande capacidade, e com o surgimento das redes de computadores, tornou-se possível uma escolha mais adequada em termos financeiros e técnicos para sua organização clínica.

Isso se traduziu na segunda palavra, que é o *downsizing*, que significa uma redução geral de preço, do tamanho físico, e até mesmo da capacidade de alguns sistemas, que normalmente eram muitos grandes. Hoje pode-se reduzir o tamanho dos computadores, espalhando-os pela organização, principalmente por terminais baseados em microcomputadores. Houve uma tendência geral então de diminuição do tamanho da informática na organização até mesmo do ponto de vista de pessoal.

E a terceira tendência, a *multimedia*, mais recente, é a possibilidade de integrar-se, num sistema clínico, não somente o texto, que sempre foi a principal fonte de informação dentro de um sistema de informação clínica, mas também as informações não textuais, como, por exemplo, imagem, estática, vídeo, som, sinais biológicos e assim por diante.

A integração em uma única máquina de todas essas fontes de informação de diferentes formatos é o que nós chamamos de *multimídia*. Essa é a tendência mais recente, inclusive ainda em andamento na maior parte dos países mais avançados.

Sistemas distribuídos

Essa tendência geral da informática também afetou as organizações clínicas. Então, o que nós passamos a ter é o que chamamos sistemas distribuídos: ao invés de um único computador central, há um computador em cada setor - o computador do laboratório, da farmácia, dos ambulatórios, redes locais localizadas em vários setores da organização - o que faz com que o sistema não somente fique mais confiável e mais independente de falhas do sistema central, mas também permite a implementação de soluções muito interessantes, como, por exemplo, cada setor tem a sua base de dados.

Só para dar um exemplo. No ambulatório de cardiologia há muitos dados que só interessam à cardiologia, assim como há outros dados que interessam ao hospital como um todo. Também será necessário o acesso a um cadastro central de pacientes, o *SAMI*. Através dessa solução distribuída, é possível hoje implementar de forma elegante e fácil esses tipos de solução. Todos os hospitais grandes que tinham sistemas centralizados estão partindo para essa solução. Só para dar uma idéia, um dos maiores hospitais da cidade de Boston, o *Women's Hospital*, que tem cerca de mil leitos, passou por um processo de *downsizing* em que foram reduzidos cerca de 20 computadores de grande porte e dois mil terminais para redes locais, com cerca de 120 servidores e apenas microcomputadores. Esse processo foi concluído com sucesso, e hoje eles passaram para a fase seguinte dessa tendência, que vou mostrar logo em seguida, chamada *point of care*, ou ponto de assistência.

O que comandou a revolução do *downsizing* foi o surgimento das estações de trabalho, *workstations*, que utilizam uma tecnologia de alta velocidade, alta capacidade gráfica, e que substituem hoje perfeitamente os computadores principais ou *mainframes* de antigamente. Essas máquinas têm caído de preço verticalmente - no início, custavam algo em torno de 100 mil dólares, e hoje pode-se encontrar *workstations* bastante razoáveis para comandar um hospital inteiro por 7 ou 8 mil dólares. Isso fez com que a maior parte das organizações clínicas se sentissem encorajadas a partir para soluções informatizadas.

Dentro do universo da informatização do hospital, uma tendência muito interessante que ocorre no mundo todo é a possibilidade de se conectar todos os equipamentos, ou quase todos os equipamentos modernos que existem dentro do hospital, à própria rede de informática do hospital. Hoje, a maior parte dos equipamentos vendidos já têm uma *interface* ou uma placa de rede. Então, por exemplo, hoje, em um laboratório clínico, um analisador bioquímico do sangue, que faz cerca de 300 análises por hora, já tem um computador embutido que pode ser ligado à rede do hospital, de forma que se elimina o intermediário de digitação dos resultados do laboratório, entrando diretamente o exame para a ficha do paciente.

Esse aspecto de integração de informação, de fontes e de usuários de informação, é uma das grandes tendências modernas que estão ocorrendo dentro das organizações clínicas. Se levarmos isso a um ponto um pouco mais sofisticado hoje em dia, também os equipamentos de análise de sinais, como eletrocardiografia, ou de imagens, como ultrassom, tomografia etc., podem ser integrados à rede hospitalar através de um sistema denominado *PACS*, que em inglês significa *picture archiving and communication system*, ou sistema de arquivamento e comunicação de imagens. Isso, na realidade, foi historicamente a primeira aplicação de um sistema disponível através de todo o hospital, em que a informação, no caso informação de imagem, pode ser gerada digitalmente em um único ponto e distribuída para visualização em todo o hospital ou fora dele. Há, então, estações de visualização, que podem estar presentes no departamento de radiologia, na UTI, nos

próprios laboratórios, onde as imagens colhidas nos exames de pacientes, assim que são colhidas já se tornam disponíveis.

Esses sistemas *PACS* andaram pouco nos últimos anos, porque eram muito caros - um típico sistema *PACS* da Siemens custava em torno de um milhão e meio de dólares. A maior parte dos hospitais não tinha poder de investimento para isso, mas, como veremos em seguida, hoje em dia, com o desenvolvimento das chamadas *Intranets* - ou *Internets* próprias dentro do hospital - é possível implementar-se um sistema de transmissão de imagens, um mini *PACS*, a um custo muito barato, sem o investimento grande que se teria para um sistema dedicado.

A disponibilidade de discos óticos de alta capacidade a um preço bastante acessível hoje em dia, como é o caso do disco magneto-óptico, onde cabem mais ou menos 1 Gb de informações, um milhão de caracteres, ou os próprios gravadores de CD ROM, que estão disponíveis hoje a um preço tão baixo quanto 300 ou 400 dólares nos EUA, podendo-se gravar um CD ROM com 660 Mb de capacidade. Para vocês terem idéia, em um departamento de radiologia de um hospital de tamanho médio, em torno de 200 leitos, que gera cerca de 20 ou 30 mil radiografias por mês, é possível colocar-se todas essas radiografias em um único CD ROM de forma comprimida, a um preço de 10 dólares. Assim você pode ter o seu próprio sistema de gravação ótica a um preço muito baixo. E existem *softwares* que permitem fazer isso sem grande dificuldade e custo.

Nos hospitais de grande porte, onde existe uma geração de cerca de um trilhão de *bytes* por mês em termos de imagem, é necessária uma solução mais cara. Por exemplo, uma tendência mundial é um determinado robô, a chamada *juke box*, uma máquina que armazena nos discos óticos todas as radiografias e tomografias, ficando permanentemente armazenados todos os exames feitos no hospital, de tal forma que se o médico quiser recuperar algumas dessas informações de imagem, ele dá o número do paciente e a data, e o sistema automaticamente vai lá, um braço-robô pega o disco ótico, coloca na unidade de leitura, e poucos minutos depois o profissional de saúde pode estar vendo aquela imagem.

Os hospitais que escolheram implantar sistemas desse tipo e dessa complexidade se transformaram em hospitais sem filme - não se gera mais o filme radiográfico, pelo menos para dentro do hospital, para uso intra-hospitalar. Os sistemas são de aquisição já digital, como por radiografia ou tomografia digital, ou ultrassom, gerando as imagens diretamente no disco do sistema da rede hospitalar, e são armazenados permanentemente em *juke boxes*.

O objetivo principal da informática médica no mundo hoje, a informática de saúde, é colocar o computador no chamado ponto de assistência, ou *point of care*. O *point of care* é uma analogia ao chamado ponto de venda, *point of sale* - se vocês pensarem bem, todo o movimento de um supermercado, desde o faturamento até o controle de estoque, giro de material, controle de estatística de uso, de venda, tudo está centrado em um único ponto de entrada de dados, que é no caixa, que é aquela mocinha que quando você passa com suas compras, ela entra com aquela informação, há os códigos de barra etc. Ou seja, hoje é possível centralizar toda a informatização do supermercado em cima do caixa, do ponto de venda.

Na informática em saúde, dentro de uma organização clínica, a tendência é colocar a geração e uso da informação clínica exatamente onde ela é usada e gerada, que é no ponto de assistência, onde ocorre o contato com o paciente. Por exemplo, no consultório médico, ambulatorial, pode ser na enfermaria.

Hoje temos um conceito, que está se difundindo no mundo inteiro, o *bedside terminal*, ou terminal de beira de leito, ou seja, ao lado de cada um dos leitos de um hospital, existe um terminal de prontidão em cima de uma mesinha, onde a enfermagem e os médicos podem ter acesso não só a todos os dados clínicos do paciente, como também entrar com novos dados quando eles forem gerados. Isso gera o segundo tipo de hospital, o famoso *paperless hospital*, o hospital sem papel. Essa fase será uma maravilha. Nós vamos certamente demorar um pouco para chegar lá, com a nossa burocracia atual, mas é de qualquer forma um objetivo a ser perseguido.

Nos EUA, Europa e Japão, e eu até mesmo diria que dentro em breve no Brasil também, o custo do processo é muito pequeno com relação a seus benefícios. O preço desse tipo de terminal já caiu muito - eu visitei um hospital onde o computador custava menos que a mesinha de aço onde ele estava colocado, e custava algumas horas de trabalho da enfermeira. Essa é uma solução inevitável, porque representa uma relação custo-benefício tão extremamente favorável do ponto de vista técnico-financeiro, que não há como não adotá-la.

Outro problema, que podemos deixar para os debates finais é sobre o aspecto humano: como conseguir fazer os profissionais de saúde usarem o sistema? Como padronizar a nomenclatura, os procedimentos, as fichas? Como treinar e convencer as pessoas a usarem? Esse é o maior problema. Não é um problema técnico - o problema técnico está hoje ao alcance de muitos hospitais, porque a relação custo-benefício, como eu disse, é altamente favorável.

O sistema pode ser usado em outros pontos de assistência: na sala cirúrgica, onde a monitoração dos pacientes pode ser registrada no computador e preservada para fins legais, para fins médicos e estudos futuros. Na unidade de terapia intensiva, onde cada vez mais o computador está presente ao lado do leito do paciente para uma série de acessos à informação clínica, medicamentos, interação medicamentosa, acesso à ficha do paciente, monitoração dos sinais de dados, e assim por diante, pois é uma área muito intensiva de dados. No próprio leito hospitalar semi-intensivo de recuperação, também há a possibilidade de computadores de beira de leito. No laboratório, onde o paciente não está, mas de forma que se fica em contato com os dados do paciente, que são os exames de sangue, de urina e outros tipos, que podem ser informatizados.

Telemedicina

Nós podemos expandir o conceito de pontos de assistência não apenas dentro da organização clínica, mas também de assistência virtual fora, em qualquer lugar, que é o que chamamos de telemedicina. Se eu fosse escolher um tema poderoso, que realmente está levando de roldão todas as organizações clínicas, principalmente no hemisfério Norte, escolheria a telemedicina. Se for bem aplicada e feito um investimento criterioso, a relação custo-benefício da telemedicina é absolutamente fantástica, tanto do ponto de vista de oferecimento de novos serviços por parte da organização clínica, como também para evitar a hospitalização excessiva, ou fazer o que chamamos de pré-medicina; ou seja, filtrar o usuário, orientá-lo, atendê-lo, sem que ele tenha necessidade de se deslocar até ao hospital.

Numa economia de saúde, onde baixar custos é uma diretiva importante, a telemedicina se transformou na grande coqueluche da medicina norte-

americana, por exemplo, para manter os custos baixos em atendimentos hospitalares.

O que é a telemedicina? É a utilização dos recursos de telemática, ou seja, do casamento entre as telecomunicações e a informática, o acoplamento dos computadores através das redes de telecomunicações, para a transmissão de dados biológicos e médicos do paciente, e o controle de equipamentos à distância. Pode-se também fazer inclusive o inverso, ou seja, o hospital controlar um equipamento à distância - há vários exemplos disso, inclusive aparelhos de telediálise.

Uma aplicação bem simples, que inclusive já existe no Brasil - só para deixar bem claro o que é telemedicina, é o *cardiobip*. O *cardiobip* é usado em várias situações, toda vez que se quer fazer um eletrocardiograma à distância. Ele também é chamado de "monitoração cardiológica à distância". O *cardiobip* é um aparelhinho usado para colher durante alguns segundos o eletrocardiograma de três derivações no peito do paciente. Os dados são armazenados em uma memória digital do computador. Depois o paciente aproxima o *cardiobip* do telefone, disca o número de uma central de interpretação e aperta outro botão, enviando o eletrocardiograma para a central.

Esse processo pode ser usado, por exemplo, em pacientes cardíacos graves - cardiopatas estáveis que têm de ficar em casa, pode ser usado em um consultório médico onde se vai fazer um pequeno procedimento cirúrgico e se pretende fazer um pequeno eletrocardiograma antes, pode ser usado em plataformas petrolíferas, enfim em locais afastados, pequenos hospitais localizados no meio da selva. Pode ser usado em todo lugar onde não exista capacidade financeira, nem atratividade para trazer um eletrocardiologista experimentado, a um custo muito baixo, tipicamente entre 50 e 100 reais por paciente monitorado por mês. Há uma central que oferece os serviços de monitoração. Esse serviço, hoje em dia, é inclusive uma nova área de negócios para os próprios hospitais, que podem montar centrais desse tipo, mantendo alguns cardiologistas de plantão. Eles recebem o eletrocardiograma no computador, analisam, e pelo próprio telefone já dão a orientação, que pode ser uma remoção, uma medicação ou alguma outra coisa para o caso de estar ocorrendo algum problema.

A única empresa brasileira que faz isso atualmente é a Telecárdio, aqui de São Paulo. Ela tem um trabalho muito interessante. Uma mostra da relação custo-benefício: eles implantaram o sistema em 600 dentistas no Brasil inteiro. Esses dentistas, quando vão realizar um procedimento cirúrgico um pouco mais demorado, que exija uma anestesia mais forte, antes faz o eletrocardiograma do paciente. Quem de vocês aqui já foi a um dentista que fez seu eletrocardiograma? É muito raro - deveriam fazer, pois todo procedimento que envolva anestesia local, se o paciente for cardiopata, corre-se um risco. Só para vocês terem uma idéia: das cerca de 3 mil ocorrências registradas em seis meses, em 3 mil monitorações, 41% dos eletrocardiogramas tinha algum problema. Nem todos levaram a suspensão da cirurgia - cerca de 3% das cirurgias foram suspensas em função da monitoração cardíaca. Notem, então, que a relação custo-benefício não ocorre somente na área econômica, mas também na qualidade da medicina praticada, uma vez que se evitou um risco desnecessário para o paciente, evitou-se talvez até uma morte, um acidente anestésico, como os que estão acontecendo a toda hora.

Outra aplicação interessante da telemedicina é a chamada *teleconsulta*, onde o que é enviado é a imagem e não um sinal. Essa aplicação se chama *teleradiologia*. Existem vários tipos de teleconsulta, como a *telepatologia*, onde você pode enviar imagens de biópsias, por exemplo; a *teleradiologia*, e assim

por diante. A *teleradiologia*, uma das mais usadas, permite descentralizar o atendimento radiológico e centralizar a interpretação. Para exemplificar, cito um hospital pequeno em uma ilha grega. Nesse região, 21 ilhas gregas receberam - graças a um projeto de medicina europeu - pequenas unidades desse sistema, pelas quais a radiografia depois de feita é focalizada por uma câmara de VHS comum e enviada pelo computador para uma central de interpretação, que fica na cidade de Atenas, onde é mantido um plantão radiológico de 24 horas. Ali os radiologistas recebem a imagem, fazem sua interpretação e imediatamente passam ao médico local por fax, telefone ou pelo próprio computador.

A *teleoradiologia*, entre todas as práticas da tecnologia nos EUA, foi a que mais obteve sucesso. Por exemplo, na região de São Francisco, os 20 hospitais filiados à universidade eliminaram a função do neuroradiologista e todos eles enviam as imagens neuroradiológicas a um único hospital central. Nesse hospital central existe um grupo de neuroradiologistas, que pode inclusive atender em domicílio, sem necessidade de voltar ao hospital para verificar, revisar e interpretar imagens. Podemos imaginar o a redução de custos que isso deve representar.

Existem também no mercado internacional *unidades telemédicas móveis*, que podem ser carregadas em helicópteros ou em ambulâncias. Essas unidades podem ser levada para zonas de atendimento temporário, como por exemplo, grandes shows de música, jogos de futebol, ou zonas de sinistro, como terremotos, inundações etc. Isso também está sendo muito utilizado em guerras - na Bósnia, por exemplo, os exércitos americano e canadense têm várias destas unidades. Elas têm *scanner* para gravar imagem, videocassete, computador, microfone, câmara etc. Elas podem fazer o contato entre uma unidade telemédica avançada e um hospital de base, onde será dado o atendimento diferenciado em casos sérios que justifiquem recorrer-se a um especialista que não esteja disponível naquele momento.

Todos esses conceitos estão convergindo para algo chamado *estação de trabalho médica*, um dispositivo que possibilita ao profissional de saúde acessar os dados, as funções e o conhecimento que ele necessita, mesmo que estejam dispersos em uma rede de computadores. Isso é feito de forma transparente, como se todos os dados estivessem na mesma máquina, ou seja, a forma de acesso à informação é ditada pela tarefa e não mais pela função do *software*, pela organização dos dados ou pela sua localização. Nos sistemas antigos, antes da *estação de trabalho médica*, para se fazer um determinado procedimento era necessário se dispor de um certo *software* em uma máquina específica, além de o profissional estar treinado exatamente para aquilo. A *estação de trabalho médica* utiliza um conceito muito semelhante à *Internet*, ao *WWW*, para implementar registro médico, imagens médicas, sinais biológicos, monitoração vital, livros médicos eletrônicos, acesso a bases de dados remotas, como à bases de dados bibliográficas, o *software* de apoio à decisão, a intercomunicação entre as estações, permitindo o trabalho em grupo, e a telemedicina, dentro desse conceito.

A *estação de trabalho médica* utiliza o conceito de multimídia, com som, imagem, CD ROM, microfone etc., e permite implantar registros médicos multimídia. O registro médico do futuro terá, além do texto e da imagem do paciente, uma série de informações de caráter visual e gráfico, como o eletrocardiograma, a ficha médica do paciente e sua radiografia, integrando em uma única *interface*, muito fácil de usar e muito intuitiva - a *interface* do *Windows*, hoje conhecida por todos -, o acesso à informação do paciente.

Essa tecnologia é realmente o presente e o futuro da informática médica. Para vocês terem uma idéia, o último congresso de informática médica, ocorrido em novembro do ano passado em Washington, com cerca de 5 mil participantes, abordou como tema “O uso de soluções multimídia em Internet para aplicação médica clínica”. Cerca de 80% dos trabalhos versavam sobre a utilização desse paradigma da Internet na aplicação clínica.

Os sistemas de hoje têm o que chamamos de *interface audiovisual* - o acesso a base de conhecimentos é feito através de um sistema de gerenciamento de multimídia, que permite ver a imagem e textos e ouvir o som. O melhor sistema para isso atualmente é o que chamamos de *paradigma da Internet*. Isso consiste em colocar em um computador as imagens, textos, sons etc. tirados de múltiplas fontes de conhecimento - literatura médica, observação dos pacientes, entrevista com especialistas, dados de pacientes, artigos médicos etc.

Através de ferramentas de *software* adequadas, hoje é muito fácil implementar esses sistemas, e vou dar um exemplo, o *hospital virtual brasileiro*. Esse sistema foi desenvolvido no Núcleo de Informática Biomédica, da Unicamp, e é um hospital onde só existe informação, onde até os pacientes são virtuais e o pagamento é feito em dinheiro virtual.

Muito interessantes também são os *sistemas de apoio à decisão*. Hoje, muitos equipamentos biomédicos, como um pequeno eletrocardiógrafo, além de fazer o registro dos batimentos da eletrocardiografia do paciente, também faz uma interpretação diagnóstica bastante complexa e sofisticada, e com alto grau de acerto - em torno de 95%, ou seja, na maior parte dos casos. De que forma esse tipo de *software* também pode estar disponível na *estação de trabalho médica*? Ajudando o profissional de saúde a chegar a um diagnóstico mais correto em menor tempo e com maior segurança. Isso é algo ainda não muito utilizado, porque não existe uma cultura de utilização de *softwares* desse tipo. Mas certamente no futuro eles devem tornar-se transparentes para o usuário médico dentro do hospital.

Também é possível colocar livros-texto, revistas etc. na rede do hospital, aumentando a qualidade da informação. Pode-se colocar livros como *Harrison, Princípios de Medicina Interna*, o *Oxford Textbook of Medicine* - livros excelentes de referência médica para ser consultados através de rede, não havendo necessidade de o médico ir até uma biblioteca ou de ter um exemplar em papel.

O impacto da tecnologias da *Internet*

Quero terminar minha apresentação falando sobre o impacto que as tecnologias da *Internet* estão tendo na informática aplicada à saúde. O impacto é tão grande, que muitos especialistas estão dizendo que a informática aplicada à saúde e a própria saúde nunca mais serão as mesmas depois da *Internet*. Vou dar alguns dados a vocês sobre isso.

O que é a revolução Internet? Ela tem alguns pontos. Hoje, por exemplo, a *Internet* tem acesso global, o que significa que qualquer pessoa interligada à ela pode acessar qualquer um dos 15 milhões de computadores e cerca de 60 milhões de usuários dispostos em aproximadamente 180 países. Essa realidade de presença e acesso global não pode ser ignorada e vai servir de veículo para muitas coisas. Temos uma ferramenta básica de disseminação da informação e acesso a *software*, como correio-eletrônico, transferência de arquivos, notícias etc.

Mas o que realmente impactou e influenciou muito o crescimento da *Internet* no mundo todo é a chamada *Worldwide Web* - ou *Web*, ou *WWW* simplesmente -, que permite implementar na *Internet* a multimídia, hipermídia, integração de informações e de aplicações. Isso faz com que uma rede desse tipo possa substituir muitos dos programas comuns que existem para informação clínica e administrativa existentes em máquinas convencionais.

Mais do que isso, a *Internet* permite aplicações novas, pioneiras, terão um grande impacto na forma como a medicina é praticada. A *Internet* permite, por exemplo, a implantação de vídeo e áudio, possibilitando a própria videoconferência ou telemedicina a um custo muito baixo, assim como a implementação de realidade virtual, ou outras tecnologias mais avançadas, que eventualmente terão seu impacto em nossa área também.

A *Worldwide Web* é de longe o principal responsável pelo crescimento espantoso da *Internet* pelo mundo todo, inclusive no Brasil. Em abril de 95, o Brasil tinha 50 mil usuários - hoje tem um milhão. Houve portanto um crescimento de 1.800% ao ano no número de usuários e de máquinas conectadas. Isso talvez explique a lentidão da *Internet* no nosso país. Um crescimento desses não se faz sem se pagar alguns preços. A informação disponível na *Internet*, hoje, devido a diversas ferramentas de *software* e outros recursos, pode ser virtualmente igual em funcionalidade a um sistema dedicado, a um sistema de uma rede dentro de um hospital.

Eu escolhi uma aplicação interessante, que utiliza várias dessas tecnologias. Trata-se de um atlas de patologia do cérebro - Anatomia Radiológica e Patologia do Cérebro desenvolvido pela Universidade de *Harvard*. Esse recurso na *Internet* utiliza o programa *Netscape*, que é um *browser*, ou o *Internet Explorer*, que permitem visualizar a parte multimídia da *Internet*. Com ele você pode embutir controles na página, permitindo escolher o nível de corte da tomografia, avançar e recuar os níveis de corte, saber o tipo de tomografia, visualizando-se a informação na tela tomada do paciente, com a rotulação das estruturas feita pelo médico. Um sistema desse pode ser utilizado no ensino com grandes vantagens.

Outro recurso extremamente importante da *Internet* na organização clínica é o acesso à *literatura científica*. Sistemas tradicionais como a *BIREME*, índices bibliográficos que contêm somente o título, a fonte e o resumo hoje estão sendo substituídos por revistas de texto completo. Eu posso pegar uma revista, como a "Arquivo Brasileiro de Cardiologia", editada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia; além de existir em papel, ela tem também texto completo com imagens e tabelas dos artigos idênticos aos publicados sobre papel, distribuídos gratuitamente pelo nosso servidor da Unicamp para o mundo inteiro. Isso é uma revolução, porque hoje temos mais de mil revistas científicas médicas de saúde no mundo todo disponíveis na *Internet*. Não será mais necessário ir a uma biblioteca; daqui mais alguns anos, teremos 10 mil revistas na *Internet* e a biblioteca vai morrer, existindo só como depósito de papel, sem ninguém precisar mais levantar da cadeira para ler os artigos.

Estamos lançando na próxima semana a revista *Intermedic*, na Feira de Informática em Saúde, em Campinas - SP. Ela será, de quarta a sábado, a primeira revista de medicina na *Internet*. Essa revista é uma publicação oficial do Núcleo de Informática Biomédica, já nasce bilíngüe, em inglês e português, e estará disponível tanto *on line* na *Internet*, como em papel, graças ao apoio do Laboratório Sirley. Essa revista tem artigos sobre como fazer aplicações clínicas da *Internet* na medicina, como acessar informação etc. É uma aplicação em informática voltada

aos profissionais da saúde - não é uma publicação científica, técnica, específica, mas é voltada para o usuário. Todo esse processo é realizado pelo nosso grupo "Publicações Eletrônicas" (EPUB), que está ajudando as sociedades científicas, faculdades e instituições a editarem suas revistas na *Internet*, aumentando o acervo de informações, o que julgamos irreversível.

No acervo do EPUB, um dos maiores grupos de publicação eletrônica em medicina do mundo, temos atualmente 15 revistas sendo publicadas e esperamos chegar até o final de 1998 com cerca de 100 revistas médicas de saúde disponíveis gratuitamente na *Internet*, tornando possível o acesso à informação.

Uma das coisas formidáveis da *Internet*, que representam uma revolução tão grande quanto a do Gutemberg, 400 anos atrás, é a possibilidade de se localizar cada um dos documentos publicados na *Internet* em questão de segundos. Isso não existe na história da tecnologia do homem. Há dois mecanismos de busca, como o *Altavista*, muito conhecido - que é um sistema de busca por palavra-chave, por palavras que existem no texto completo. O *Altavista* indexa cerca de 30 milhões de documentos na *Web*, com cerca de 6 bilhões de palavras. Esse mecanismo indexa cada uma das palavras do texto, não só as do título. Pode-se acessá-lo digitando a informação, as palavras procuradas, e em menos de 15 segundos, o tempo de resposta média, ele acha todos os documentos na *Internet* onde aparecem a combinação das palavras-chave, dando imediato acesso ao usuário. Clicando-se com o mouse no título, já é possível entrar do documento, esteja ele onde estiver na rede de 15 milhões de computadores. O *Altavista* recebe por dia 25 milhões de acessos, ou seja, 25 milhões de pessoas usam o sistema por dia, fazendo pesquisas. Esse tipo de coisa está tornando obsoleto qualquer outro acesso à informação.

Terminando, eu gostaria de dizer o seguinte. *Como se transacionou essa tecnologia, hoje balançando o mundo em termos de tecnologia de acesso à informação, para uma organização clínica?* Isso se chama *Intranet*, um sistema de informação implementado em uma rede local do próprio hospital, utilizando-se o mesmo protocolo, a mesma forma de comunicação que a *Internet*, que se chama *TCP/IP*. Ele também utiliza tecnologias e serviços da *Internet* - correio-eletrônico interno, *Web* própria, que permite a visualização de documentos multimídia e implementa a interatividade, o diálogo, a transação.

Esse conceito de *intranet* tem tantas vantagens, que atualmente, nos EUA, a maior parte dos hospitais tem se movido com uma velocidade muito grande no sentido de implantar a *Intranet*, substituindo em parte os sistemas tradicionais. Entre as características da *Intranet*, uma das mais importantes é que qualquer tipo de computador pode ser ligado a ela. A isso chamamos de *plataforma heterogênea*, sem a necessidade de todos os computadores serem do mesmo tipo, do mesmo fabricante. Pode-se ter acesso multimídia, implantar formulários, e, o mais importante, como ela funciona como uma *Internet*, é fácil a navegação, a expansibilidade, e o treinamento dos usuários fica extremamente simples e muito rápido. Todos os custos de implantação *Intranet* são bem inferiores aos sistemas reais, mais antigos.

Nas aplicações avançadas da *Intranet*, pode-se ter áudio, como a rádio-hospital, transmitida pela *Intranet*, áudio-conferência, vídeo-conferência, grupos de trabalho, diálogo *on line* - várias soluções que numa rede seriam extremamente caras e difíceis, mas que na *Internet* podem ser implantados usando-se apenas programas de domínio público. Todos os programas são de domínio público, exceto o *Lotus Note*, que é bastante caro.

Das empresas em geral, no final de 96, 16% já tinham *Intranet*, 24% estavam avaliando; 26% queriam ter; e 34% ainda não tinham e nem sabiam de sua existência. Pode-se concluir que 66% das empresas têm ou vão ter *Intranet* no mundo. Hoje, a venda mundial de servidores foi revertida: 55% dos computadores são vendidos para *Intranet* contra 45% vendidos para *Internet*.

Hospital Virtual Brasileiro

O Hospital Virtual Brasileiro é uma das tentativas que fizemos de elaborar um recurso de informação em medicina e saúde para disponibilização tanto na *Internet* pública, na *Worldwide Web*, como também na *Intranet*. *O que é um hospital virtual?* Em primeiro lugar, ele não é um hospital e sim uma metáfora arquitetônica para um hospital, para buscar informações médicas na *Internet* ou na *Intranet*. Ele é uma plataforma padronizada para o intercâmbio de informações entre provedores e usuários de informação, telemedicina e assim por diante. Por exemplo, a publicação eletrônica, os casos clínicos, o registro médico multimídia - todos eles podem seguir determinados padrões e convenções de tecnologias que estamos criando no hospital virtual. Mas antes de tudo, o hospital virtual é um recurso para educação à distância - a implementação de cursos, de aulas, palestras, congressos etc. à distância, sem a necessidade de deslocamento físico dos usuários, como estamos fazendo aqui hoje.

O hospital virtual é dividido em departamentos ou especialidades - ciências básicas, clínicas, cirúrgicas, terapêuticas, medicina de transplantes, sociais, alternativas, farmácia virtual etc. Uma das coisas interessantes é que há também uma revista para que os usuários leigos possam acessar informações sobre saúde, a chamada *Saúde Vida On Line*. Essa revista tem artigos escritos em linguagem para leigo, que praticamente carregam o usuário para dentro do hospital.

O Hospital Virtual Brasileiro foi feito para o profissional, para o estudante - a *interface* básica é para o profissional e para o estudante, que sabem se movimentar naquela metáfora. Há um centro médico, um arquivo médico, uma biblioteca virtual, um centro educacional virtual, um centro acadêmico, uma editora de informática, uma farmácia, os departamentos básicos e clínicos, laboratórios de pesquisa etc. Toda a informação em saúde pode ser, de forma bastante útil e simples, classificada nesse esquema, porque é exatamente assim que um hospital funciona.

Cada especialidade tem sua *home page*, como, por exemplo, cirurgia plástica e reconstrutiva. Temos hoje cerca de 70 especialidades ou departamentos abertos. Cada departamento tem um coordenador, um profissional reconhecido na área, e geralmente o apoio de uma sociedade científica, ou de uma ou mais organizações acadêmicas, como universidades, centros de pesquisa etc. No caso de cirurgia plástica reconstrutiva, o apoio é da disciplina de cirurgia plástica da Unicamp, da PUCCAMP, do Hospital de Cirurgia Plástica Crânio-Facial da Sobrapar e da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Medicina. Essas organizações apoiam a colocação de material na *Internet*.

Em seu índice constam: "Biblioteca eletrônica", "Casos clínicos", "Recursos na Internet" etc., que permitem a navegação na *Internet* a partir desse departamento. É uma coleção de índices, mas também tem informações como casos clínicos, com fotografias do paciente, radiografia, *follow up* de pacientes

virtuais. Os casos clínicos são didáticos, são “pacientes internados” eternamente no nosso hospital, ficando à disposição para o apoio de consulta.

Para quem quiser consultá-lo, o endereço do Hospital Virtual Brasileiro é <http://www.hosp20.org.br>. Todos podem visitá-lo, não apenas para se alimentar de suas informações, mas também para contribuir na forma de artigos, casos clínicos, livros eletrônicos etc. Quem quiser disponibilizar essa informação sem custo nenhum na Internet, nós, do Núcleo de Informática Biomédica, gerenciamos esse projeto de âmbito nacional, apoiado pelo Comitê Gestor da Internet Brasil e pela Associação Médica Brasileira, para que possamos realmente aumentar muito o conteúdo de informação na *Internet* brasileira na área de saúde.

Isso tudo dá uma idéia de para onde a tecnologia está se movendo. Mas como dizem: o que há dois ou três anos já começou no exterior, está começando agora no Brasil. Ao meu ver, sumarizando tudo isso, eu acho que tecnologias de arquitetura e de padrões abertos, como é o caso da *Internet*, vão facilitar muito a informatização das instituições, porque são fáceis de serem implantadas.

No Núcleo de Informática Biomédica, damos todo mês cursos para centenas de estudantes e médicos, entre outros profissionais. Ensinaamos como colocar informação, o que é informação na *Internet*, como acessá-la e principalmente como gerá-la e colocá-la na *Internet*. É um curso de 12 horas, em que se aprende o essencial para começar.

A grande vantagem do conceito de *Intranet* para uma organização clínica é que os próprios usuários da informação aprendem a colocar a informação no sistema. No paradigma anterior era necessário ir ao usuário, conversar com ele, pegar todas as informações, levá-las a um grupo de desenvolvimento e análise para ele fazer um *software* complicadíssimo, que levaria dois anos para funcionar. Esse modelo está começando a ser derrotado por uma tecnologia muito mais democrática e acessível, onde o próprio usuário gera informação de setor para toda a organização. Aos poucos, estão se desenvolvendo ferramentas adequadas para isso, principalmente no sentido de manter o aspecto confidencial e da proteção dos dados, que são aspectos muito sérios.

Todo mundo deve estar lendo nos jornais que um *hacker* entrou em um hospital e roubou os dados, ou apagou todos os arquivos de um certo disco. Isso realmente é um problema preocupante, mas que pode ser resolvido pela própria tecnologia. E nós temos recursos para isso.

Obrigado pela atenção.

Debates:

Pergunta formulada pelo Dr. Oscar Bueno, do Peru: O senhor poderia falar um pouco mais sobre o uso de tarjetas inteligentes e má atenção hospitalar?

Dr. Renato Sabbatini: Seriam os cartões de pacientes, os chamados cartões inteligentes. Hoje existe uma briga tecnológica de onde colocar a informação - se ela vai ficar em rede, disponível universalmente para quem estiver ligado à ela, ou se vai ser colocada em algum outro meio magnético, como por exemplo em um

cartão magnético ou em um óptico. Neles pode-se dispor de informação bastante ampla sobre o paciente, que pode incluir tecnologias para se colocar o seu prontuário médico completo, com imagem e tudo. Existem cartões ópticos que aceitam até 400 Mb de capacidade, onde pode-se colocar o prontuário da vida da pessoa, todas as imagens, todos os exames, todos os traçados. Isso seria o que chamamos de *prontuário médico de bolso*.

Muitas organizações clínicas no mundo inteiro estão percebendo que esse cartão facilita bastante o atendimento distribuído. Atualmente onde fica o prontuário de um paciente? Ele está espalhado por papéis em todas as organizações que o atenderam. Isso representa um desperdício enorme, uma multiplicação enorme de recursos, de informação sobre aquele paciente. O ideal seria, na comunidade onde o paciente é atendido, que o prontuário estivesse em um único lugar, ou seja, em qualquer hospital do sistema que o atendesse, em qualquer posto de saúde. Tanto o hospital quanto o posto de saúde teriam acesso a essa informação de forma unificada, centralizada. A briga é centralizar ou descentralizar, ou seja: vamos manter os dados do paciente em um servidor para que todos da rede comunitária de saúde possam acessar, ou vamos fornecer os dados somente ao paciente, em um cartão que pode ser gravado, o famoso cartão inteligente?

Essa briga ainda não foi resolvida, mas provavelmente a solução será um sistema complementando o outro. A briga em parte vai depender de qual solução mais barata e para onde caminha a tecnologia. O complexo Unimed, por exemplo, que tem 10 milhões de beneficiários e cerca de 80 mil médicos, escolheu o cartão magnético, mas esse cartão só tem os dados do seguro saúde, do plano de adesão, mas não tem os dados clínicos ainda. Eles escolheram uma tecnologia baseada em grande parte no preço: um cartão inteligente custa de 10 a 15 dólares por unidade. Multiplique isso por 10 milhões de beneficiários. Fica caro. No caso do cartão magnético, eles conseguem por 50 centavos. Não foi a melhor tecnologia, mas eles tiveram que adotar alguma coisa baseando-se no custo-benefício, e adotaram um cartão semelhante ao cartão de crédito, com uma tarjeta magnética.

É um caminho, mas em países mais ricos está se adotando uma solução mais ampla para se colocar informação no cartão.

Pergunta: Como é a estrutura física da *Intranet*? *Hardware*, conexão ou *chip*?

Dr. Renato Sabbatini: A *Intranet* é qualquer rede local. Pode ser uma rede local de microcomputadores com um servidor, cujo tamanho vai depender das dimensões da organização - pode ser desde um Pentium até um computador maior. A conexão é do tipo rede local, uma rede de conexão tipo *ethernet*, com conexões de barramento entre todos os computadores. O que faz a mágica da *Intranet* é um *software* - um protocolo chamado *TCP/IP*, de comunicação entre os computadores -, que serve para qualquer computador hoje, e no servidor de determinados *softwares*, chamados *softwares de serviço*, que vão implementar a *Web* local, o correio eletrônico local e assim por diante. É de fácil implementação. Um engenheiro de redes, treinado em *Intranet*, em dois ou três dias instala uma rede local que existia para algum outro objetivo. Ele instala uma *Intranet* rodando naquele hospital. Nada complicado. E a maior parte do *software* já existe em domínio público. Se você quiser um *software* mais profissional, existem alguns bem caros no mercado, mas outros de domínio público estão disponíveis para a implantação de *Intranets* baratas.

Comentários dos componentes da Mesa:

Dr. Erberto Pimentel: Estivemos surpresos desde o início da brilhante exposição do Dr. Sabbatini, sobre os avanços da computação e os alcances que ela terá no futuro. Por isso, na introdução pedi a todos os colegas que passemos a estudar essa tecnologia que nos ajudará muito no aperfeiçoamento da profissão. Aos componentes da Mesa, ao Dr. Sabbatini, a todos os presentes e também aos organizadores deste magnífico evento, nossos agradecimentos.