

A Informatização Integrada da Clínica Cardiológica

Renato M. E. Sabbatini, Juarez Ortiz

Campinas, São Paulo (SP)

Atualmente, é amplamente reconhecido que a prática clínica e as organizações que prestam serviços de assistência médica podem derivar grandes benefícios da utilização das tecnologias de informática ¹. Estes benefícios decorrem, em grande parte, de uma série de fatores bem estudados e comprovados, tais como o melhor e mais rápido acesso a informação clínica e gerencial, a facilidade de atualização da informação, a redução do tempo gasto no registro e recuperação da informação, a melhor legibilidade e sistematização dos registros médicos e administrativos, a redução de erros, desperdícios e perdas, a instituição de novos tipos de controles gerenciais e médicos, a otimização do tempo dos profissionais e dos pacientes, a agilização e racionalização da emissão de documentos escritos, a possibilidade de expansão nos serviços sem necessidade de investimento desproporcionalmente altos, etc. Particularmente, nas aplicações de gestão da informação clínica sobre o paciente, existem amplas evidências de que a qualidade da atenção médica, bem como os processos que permitem o seu controle continuado, recebem grandes benefícios através da informatização ². Somente um sistema computadorizado permitiria a localização rápida de um grupo de pacientes de interesse do médico para fins de assistência ou pesquisa (por exemplo, todos os pacientes de sexo masculino e com mais de 70 anos, que fizeram mais de três Holters na clínica nos últimos três anos, eram portadores de miocardiopatia chagásica e evidenciaram extrasístoles ventriculares em pelo menos dois desses exames). Em um sistema manual de registro médico, essa tarefa poderia ser praticamente impossível de ser realizada.

De modo a discutir os fatores relevantes, relatamos brevemente, a título de exemplo, uma experiência bem-sucedida de informatização integrada de uma clínica de procedimentos diagnósticos cardiológicos não invasivos, através do desenvolvimento próprio de um sistema baseado em uma rede de microcomputadores e um *software* integrado denominado MedSARR. Após dois anos de operação ininterrupta e praticamente livre de problemas, o sistema pode ser considerado amadurecido e uma excelente solução genérica para a informatização de baixo custo de clínicas cardiológicas e outras ³.

Histórico - O Centro de Cardiologia Não Invasiva é uma entidade privada, com sede em São Paulo e uma filial em Santo André, SP. Atualmente, é um dos maiores centros do gênero no Brasil. A clínica de São Paulo, realiza cerca de 180 a 200 exames/dia (ECG comum, ECG de esforço, ECG Holter, Holter de pressão, ecocardiografia, etc) e a de Santo André, cerca de 60 a 80 exames/dia. Anteriormente a clínica já dispunha de vários programas para emissão informatizada de laudos e relatórios, desenvolvidos localmente, tendo os mesmos demonstrado excelentes ganhos de produtividade e qualidade do produto final. Tomou-se a decisão, então, de informatizar de maneira global as operações das duas clínicas, através de um sistema baseado em rede, que cobrisse os seguintes aspectos: **setor operacional** - controle da agenda de marcação de exames por telefone, controle da recepção e do fluxo de pacientes na clínica, integração com os sistemas de emissão de laudos; **setor clínico** - cadastramento dos pacientes e seus dados civis básicos, registro das passagens prévias pela clínica e dados básicos dos exames já realizados; anamnese automatizada; **setor administrativo** - controle de faturamento de convênios médico-hospitalares e pacientes particulares, integração com os sistemas de controle contábil e bancário, contas a pagar e a receber.

Uma característica fundamental desejada para o sistema era a possibilidade de operar todos os módulos acima de forma integrada e automática, exigindo um tempo mínimo de treinamento e preparo em computação por parte dos funcionários envolvidos, e funcionando de forma altamente confiável e a prova de falhas e perdas de informação.

De modo a realizar um teste-piloto do *software* desenvolvido, o mesmo foi implantado inicialmente na clínica de Santo André, onde ficou em operação e aperfeiçoamento por quatro meses. Finalmente, um sistema semelhante, de maior porte, foi implementado na clínica de São Paulo. Seguem as bases tecnológicas dessas implementações.

A rede de área local

Atualmente o baixo custo dos microcomputadores e a grande capacidade dos mesmos, em termos de memória e de velocidade, torna possível realizar a informatização de uma clínica com uma excelente relação custo-benefício. Entretanto, microcomputadores funcionando isoladamente permitem apenas a informatização de

Núcleo de Informática Biomédica da Universidade Estadual de Campinas e Centro de Cardiologia Não Invasiva de São Paulo
Correspondência: Juarez Ortiz
Rua Cubatão, 726 - CEP 04013-002 - São Paulo, SP

atividades singulares dentro da clínica, como a emissão de laudos, acima referida. Um sistema integrado é o que permite o intercâmbio sistemático e autorizado de dados entre os diferentes módulos operacionais. Por exemplo, os dados preliminares do paciente a ser atendido, tais como nome, sexo, data de nascimento, nome do convênio, tipo de atendimento, etc, são digitados no sistema por ocasião de agendamento, e transmitido automaticamente para os módulos de registro médico, de emissão de receitas e de laudos, faturamento, etc. Assim, se elimina um grande número de fontes de erro e digitação repetidas. Todas essas informações armazenadas em um único local da clínica (um disco magnético de alta velocidade e grande capacidade), de tal forma que vários microcomputadores, agindo como terminais de uma rede, podem ter acesso simultâneo e em tempo real, quando necessário (por exemplo, os terminais da recepção, da interpretação de exames, da sala do médico, do setor financeiro-administrativo, etc). Estes sistemas, portanto, recebem o nome de multiusuários, e representam a única solução possível para uma informatização integrada que abrange um ambiente distribuído e disperso.

A solução tecnológica mais barata e eficiente existente para isso são as redes de área local, ou LANs, de sua sigla em inglês. Uma LAN é formada por vários recursos de hardware (microcomputadores, impressoras, discos, modems, etc), interligados através de uma fiação, denominada barramento, através da qual os computadores se comunicam entre si, utilizando um determinado conjunto de padrões e regras técnicas, denominado de protocolo (fig. 1). Determinados microcomputadores agem como simples terminais dessa rede e constam apenas de um teclado e um monitor de vídeo (estações *diskless*, ou sem disco). Outros ligados a rede são mais complexos e gerenciam recursos adicionais de hardware, como impressoras, discos, modems, etc, que podem então ser acessados a partir de qualquer micro ligado à rede. Esses micros especializados são denominados de servidores. Por exemplo, um servidor de arquivos contém todo o software e os bancos de dados a serem usados pelos demais micros da rede, e dispõe de um disco rígido de alta capacidade. Um software operacional de rede permite o gerenciamento automático de todos esses recursos e a operação global da rede. Existem atualmente diversas tecnologias de LAN (Ethernet, Token-Ring, etc), softwares operacionais de rede (Novell NetWare, LANTastic, PC-LAN, etc) e tipos de computadores que podem ser interligados (IBM-PC, Macintosh, estações RISC, etc), com diferentes capacidades e preços. Para integrar um computador à LAN basta adquirir uma interface especial, chamada placa de rede.

As LANs baseadas em microcomputadores compatíveis com IBM-PC e sistema operacional tipo MS-DOS, como a Novell, representam uma solução ideal de vários pontos de vista. Elas aproveitam a cultura orientada a DOS já existente entre os usuários, permitem

o compartilhamento de recursos de hardware e software (por exemplo, são necessárias apenas uma cópia de um software, ou apenas uma impressora laser), facilitam a homogeneização, padronização e manutenção dos sistemas existentes e tornam mais fácil o treinamento dos usuários. Do ponto de vista da informatização da clínica, duas vantagens são especialmente importantes: a possibilidade de concentrar todas as informações em um único ponto, permitindo a implementação de sistemas integrados, e o bom desempenho, mesmo com um número razoável de terminais em operação simultânea. Contam, portanto, com excelente aceitabilidade por parte dos usuários, e operação em rede totalmente transparente.

Para exemplificar, na sede de São Paulo do CCNI foi implantada uma rede com as seguintes características: um servidor de arquivos tipo PC-AT 486, com 540 Mbytes de disco, em configuração dupla (isto é, com replicação permanente dos dados em disco, para maior segurança); 27 microcomputadores AT 286 e 386, a maioria sem disco, usados como terminais; 3 impressoras laser e duas impressoras matriciais; uma placa de fax-modem.

A distribuição dos terminais no prédio de 4 andares do CCNI foi feita através de circuitos especiais, um em cada andar, denominados *hubs*, na seguinte disposição: 3 terminais no agendamento, 4 na recepção, 1 na sala de espera, 1 na recepção do laboratório de check-up, 6 na sala de digitação de resultados de exames, 2 na secretaria, 2 na diretoria, 1 na biblioteca, 2 no centro de informática e 4 na administração. Esta distribuição assegurou ampla folga operacional para processamento clínico e administrativo de mais de 300 pacientes/dia, a um custo relativamente baixo em relação ao porte da operação.

O software

O software *MedSARR* foi desenvolvido em Cliper versão Summer'87, que é uma linguagem de programação compilada, voltada a bancos de dados compatíveis com o dBASE III+, amplamente utilizada e de excelentes recursos de desempenho e organização. O software opera em modo multiusuário verdadeiro, ou seja, vários usuários podem acessar simultaneamente os mesmos arquivos, a partir de diferentes terminais ligados à rede, e dispõe de diversos dispositivos de proteção de acesso e confidencialidade de dados, o que é fundamental em um sistema clínico. Assim, por exemplo, todos os usuários são registrados no sistema, com senhas de acesso secretas e, recebem níveis de autorização que variam de 1 a 9. Conforme o nível alguns usuários só podem digitar dados, mas não podem consultar ou apagar, enquanto que outros têm acesso mais completo. Além disso, todos os acessos e operações realizados no sistema são registrados em um arquivo especial, o que permite identificar com perfeição quem, quando, e de que lugar foi realizada alguma operação crítica com o sistema (*logbook*).

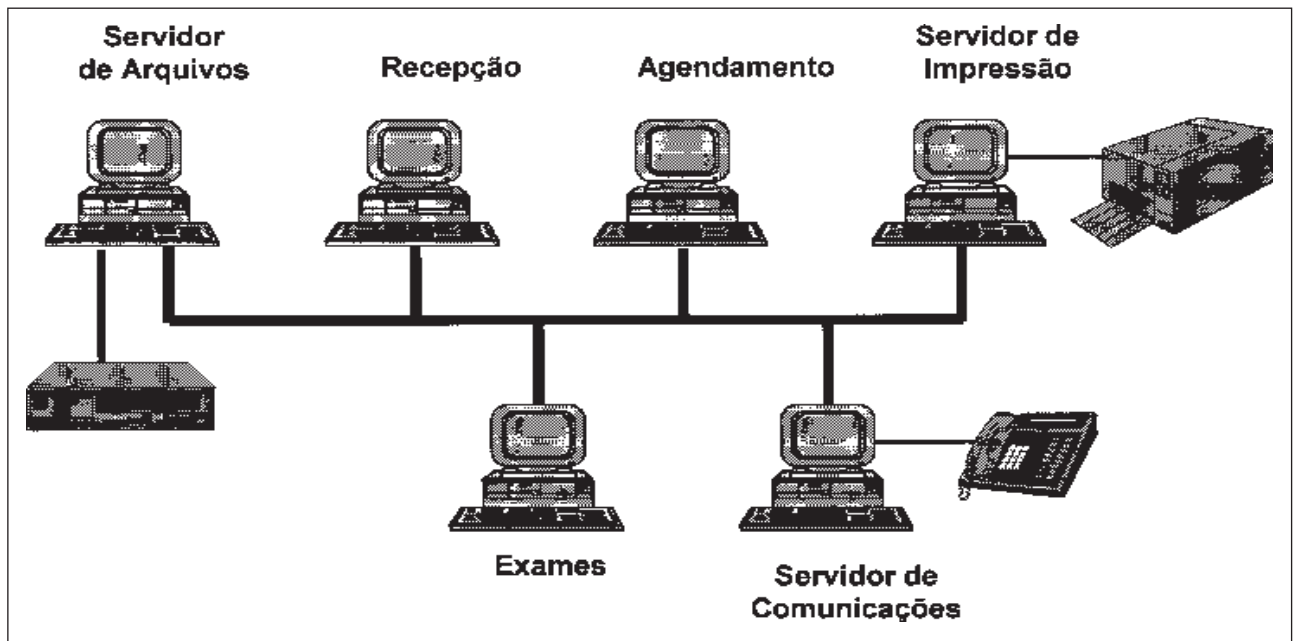


Fig. 1 - Esquema básico de uma rede local de microcomputadores (LANs) e seus componentes.

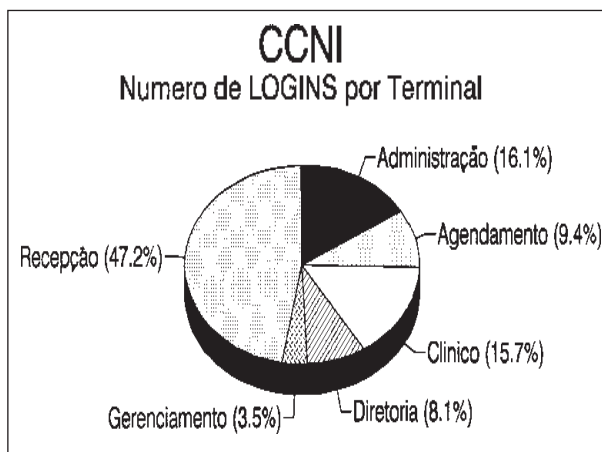


Fig. 2 - Porcentagem de uso do sistema MedSARR no Centro de Cardiologia Não Invasiva de São Paulo, no período de setembro a dezembro de 1993, de acordo com o número de entrada no sistema (logins) por área de uso.

O sistema dispõe dos seguintes módulos: **agendamento** - permite marcar, desmarcar, transferir, cancelar, consultar, listar, bloquear e desbloquear horários, inserir encaixes, fazer marcações múltiplas, etc; **recepção** permite controlar os pacientes a serem recepcionados em um determinado dia, marcar sua presença, atendimento e dispensa, realizar estatísticas em tempo real do fluxo de pacientes, imprimir textos (por exemplo, atestados de presença, recibos, etc), etiquetas de identificação, etc. Permite também fazer listas de prontuários a serem retirados do SAME para o dia seguinte e transferir informação para o sistema de faturamento ao fechamento do dia; **registro médico** - permite cadastrar os pacientes, com todos os seus dados civis e de convênio, e seus eventos médicos (anamnese, diagnósticos, terapia,

exames realizados e seus resultados, seguimento médico, anotações e lembretes, passagens pela clínica, etc). Possui também um poderoso módulo de pesquisa, que permite cruzar qualquer tipo de informação existente nesses campos, obtendo listagens, cálculos de frequências, tabelas de cruzamento, etc; **anamnese automatizada** - permite criar, apresentar ao paciente e imprimir questionários especializados, tais como check-up, avaliação de risco cardiológico, etc; **laboratório** - permite controlar o fluxo de pacientes, solicitação de exames de laboratório de qualquer tipo, identificação de espécimes, gestão da folha de trabalho, entrada de resultados de exames e elaboração de estatísticas; **intercomunicação** - este módulo consta de um correio eletrônico interno, que permite o envio de mensagens de um usuário para outro ou para grupos determinados de usuários, o lançamento de avisos gerais que aparecem na tela, etc. Contém também um pequeno editor de textos para composição, armazenamento e impressão de textos de qualquer natureza; **manutenção do sistema** - permite criar e controlar todos os cadastros, listas de códigos médicos, medicamentos, frases prontas para elaboração de laudos, textos de impressos e etiquetas, usuários do sistema, médicos, programação das agendas, etc. Dispõe também de um grande número de funções de otimização e manutenção dos arquivos do MedSARR.

Ao todo, o sistema MedSARR é composto de 60 programas e 83 arquivos. Uma característica interessante é que a maioria dos arquivos pode ter sua estrutura alterada pelo usuário, de qualquer maneira quanto ao nome, disposição, comprimento, tipo, etc, que a mesma será reconhecida automaticamente pelo programa, sem necessidade de alterar o seu código-fonte. Isso dá grande flexibilidade em termos de adaptação às necessidades de

cada usuário, ou para evoluir e modificar um sistema pré-existente (fig. 2). Um dicionário de dados central mantém as definições de todos os campos usados ao longo da base de dados.

Em adição, foi programado também o sistema MedFAT, que permite realizar de forma quase que totalmente automática todas as etapas do processo de faturamento de serviços prestados para convênios médicos hospitalares. O sistema MedFAT funciona em conjunto com o MedSARR e deriva a maior parte das informações de faturamento dos registros de agendamento do mesmo. Possui módulos para atribuição de preços de acordo com tabelas de valores dos serviços por convênios, emissão de relações de faturamento, duplicatas, borderôs bancários, notas-fiscais, etc. Tecnologicamente, tem características semelhantes ao do MedSARR.

Resultados e conclusões

Do ponto de vista técnico, operacional e humano, o sistema integrado de hardware e software aqui descrito representou uma solução altamente eficiente, confiável e fácil de implementar e usar. O treinamento dos usuários pode ser realizado em curto período de tempo, e a entrada do sistema computadorizado em operação, em substituição ao sistema manual, fez-se rapidamente e sem problemas. Como resultado, os padrões de produtividade, qualidade de informação e facilidade de acesso aumentaram consideravelmente. Diversos relatórios gerenciais que antes eram muito difíceis de serem obtidos (por exemplo, uma tabela diária listando todos os atendimentos agrupados por tipo de exame e por convênio), passaram a ser feitos rotineiramente com grande rapidez. A otimização do agendamento permitiu evitar espaços ociosos e os frequentes erros causados pelo método baseado em papel existente anteriormente. Além disso, o tempo gasto para realizar um agendamento e uma recepção foram reduzidos a menos da metade dos convencionais. O ciclo de faturamento foi reduzido consideravelmente, com um número muito menor de erros e perdas conseqüentes à glosas (o CCNI trabalha com mais de 200 convênios, o que torna o método de controle manual extremamente complexo e vulnerável).

Do ponto de vista da qualidade clínica e da

pesquisa, o sistema representou um salto qualitativo importantíssimo. Todos os programas que emitem laudos recuperam automaticamente os dados cadastrados dos pacientes e de seus agendamentos, evitando erros e abreviando o tempo de emissão. O banco de dados clínicos conta atualmente com mais de 70.000 pacientes e cerca de 90.000 exames realizados, todos totalmente registrados, o que representa um impressionante acervo para a realização de levantamentos estatísticos, com a ajuda do módulo de pesquisa do MedSARR. O espaço ocupado em disco por todo o sistema (programa e bancos de dados com essa magnitude) não excede 30 Mbytes (os agendamentos podem ser armazenados em um arquivo à parte no disco, por quanto tempo se queira).

Estudos estatísticos realizados a partir dos padrões de uso registrados pelo *logbook* comprovam o intenso uso por todos os tipos de usuários, uso esse que aumentou gradativamente nos dois primeiros meses de operação até atingir um padrão estável, proporcional ao número de atendimento/dia.

Em conclusão, a informatização global e integrada de uma clínica cardiológica é viável e efetiva, desde que sejam escolhidos criteriosamente as configurações de hardware e software para apoiar a operação livre de problemas, com confiabilidade e com uma margem de segurança de ociosidade. São sobremaneira importantes a decisão política firme e o apoio constante da alta direção da clínica ao processo de informatização, à escolha do nível adequado de investimento, e ao envolvimento e treinamento de todos os usuários do sistema, desde o início⁴. Julgamos também que um dos fatores de sucesso foi a possibilidade de testar e refinar o sistema em uma situação de menor porte e complexidade.

Os passos seguintes do desenvolvimento do sistema contemplarão outras aplicações do computador na cardiologia¹, tais como a integração de imagens e sinais digitais, colhidos diretamente pelos instrumentos biomédicos (ecocardiógrafos, eletrocardiografos digitais, sistemas Holter, etc) ao registro médico, a sua transmissão pela linha telefônica entre filiais e matriz (telemedicina), a adoção de discos óticos de alta capacidade, a implantação de sistemas de apoio à interpretação automática de exames (inteligência artificial) e de sistemas de transcrição automática de ditados (reconhecimento de voz).

Referências

1. Shortliffe EH, Perreault LE, Wiederhoff G, Fagan LM - Medical Informatics. Computer Applications in Health Care. Addison-Wesley, Reading, Mass, USA 1990.
2. Sabbatini RME - Informatics support for the provision of health care. In: Informatics and Telematics in Health Care. Present and Potential Uses. Geneva: World Health Organization 1987.
3. Sabbatini RME - MedSARR: an integrated system for ambulatory automation using local area networks. *Physics in Medicine & Biology* 1994; 39a: 538.
4. Sabbatini RME - How to get the best out of automated information systems. *World Health Forum* 1987; 8: 432-4.
5. Quetglas GM et al - The Applications of Computers in Cardiology: State of the Art & New Perspectives. Amsterdam: North Holland 1984.