

INFORMES

CONTROLE DO CÂNCER DE COLO UTERINO: RASTREAMENTO EM SAÚDE PÚBLICA*

PROFA. MARIA MERCÊS P. LIMA CUNHA

Universidade Federal de Pernambuco — Recife, PE

INTRODUÇÃO

Dentre as conclusões da Conferência Mundial, promovida pelas Nações Unidas na "Década das Mulheres", em Nairobi, 26.6.85, salientou-se que as "mulheres de baixa renda têm saúde precária".

A situação econômica da população brasileira está muito aquém da desejada, e a mulher, em relação ao homem, apresenta acentuada dispari-

dade. As mulheres, dentre as pessoas economicamente ativas, contribuem com 33% para o setor referente à prestação de serviços, sem vínculos trabalhistas, atividades sociais com 17,9, 14,4% reservados para agropecuária, extração vegetal e pesca, e 13,9% para a indústria de transformação. O restante, 17,5%, refere-se às demais atividades com insignificante participação. Soma-se, ainda, que nos 4,3% das pessoas que procuram trabalho, 2,4% cabem à mulher (Tabela 1).

TABELA 1 — Pessoas economicamente ativas, por sexo, segundo o Setor de Atividades, Brasil — 1980

Setor de Atividade	População Economicamente Ativa por Sexo				
	Total	Homens N.A.	%	Mulheres N.A.	%
TOTAL	43.796.763	31.757.833	100,0	12.038.930	100,0
Atividades Agropecuárias, Extração Vegetal e Pesca	13.109.415	11.376.454	35,8	1.732.961	14,4
Ind. de Transformação	6.858.598	5.180.545	16,3	1.678.053	13,0
Ind. de Construção	3.151.094	3.095.756	9,8	55.338	0,5
Outras Ativ. Industriais	665.285	609.651	1,9	55.634	0,5
Comércio de Mercadorias	4.111.307	2.941.586	9,3	1.169.721	9,7
Transportes e Comunic.	1.815.541	1.670.831	5,3	144.710	1,2
Prestação de Serviços	7.089.709	3.113.769	9,8	3.975.940	33,0
Atividades Sociais	3.044.909	886.998	2,8	2.157.911	17,9
Administração Pública	1.812.152	1.430.058	4,5	382.094	3,2
Outras Atividades	1.255.815	861.326	2,7	394.489	3,2
Pessoas Procurando Trabalho	882.938	590.859	1,9	292.079	2,4

Fonte: Tabulações avançadas do Censo Demográfico de 1980 — FIBGE

*Trabalho apresentado na 1ª Jornada do Programa de Prevenção do Câncer da Mulher

Em relação ao rendimento mensal, a mulher recebe valores mais baixos, e à medida que os salários aumentam, as chances diminuem.

“A grande maioria da população brasileira, qualquer que seja a idade ou sexo, recebe remuneração excessivamente baixa pelo trabalho. O preço do trabalho é aviltado, em geral, e pior para as mulheres. Em 1980, 2,5 milhões (21%) ganhavam menos de 1/2 salário mínimo, 5 milhões (42%) ganhavam até 1,5 salário mínimo, 8 milhões de mulheres (69%) recebiam até 2 salários mínimos” (Tabela 2).

A mulher, na sua curta trajetória de vida, desempenha vários papéis; dentre estes, o de ser mãe, e, quando adulta, a pressão de vida leva-a à procura da ampliação da renda familiar, com severos desgastes. É imperiosa a sua afirmação, tanto do ponto de vista profissional, como social, acrescida do papel de “dona-de-casa”

mente 10% das queixas são psíquicas e mal-definidas (Tabela 4).

Por que buscam tanto os serviços de saúde? É de se esperar que, face a tantas pressões, sociais, econômicas, culturais e outras, a “somatização” dos problemas ocorra.

E as principais causas de óbitos da população feminina de 15 anos e mais apresentam valores altos para as neoplasias malignas, sendo consideradas a segunda causa de óbito (Tabela 5).

Se, por um lado, a mortalidade por neoplasia maligna apresenta taxas altas para a população feminina, por outro lado a morbidade, doença, tem índices de incidência também bastante elevados (Tabela 6).

A Tabela 7 demonstra que as neoplasias malignas de colo, 23,7%, e de mama, 16,5%, não só apresentam os percentuais elevados em relação às demais localizações, 1^o e 3^o lugares, respecti-

TABELA 2 – População economicamente ativa por rendimento médio mensal, sexo e setor de atividade

BRASIL 1980										em %
POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA										
RENDIMENTO MÉDIO MENSAL EM SALÁRIOS MÍNIMOS (SM)										
Sexo	Total %	Até ¼	Mais de ¼ a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 3	Mais de 3 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10	Sem Rend.i	Sem Decl.
Homens	100,0	8,2	19,2	28,3	12,9	11,3	7,0	5,3	6,9	0,3
Mulheres	100,0	20,8	21,2	27,2	8,5	7,0	4,2	1,6	9,1	0,4

Fonte: Tabulações Avançadas do Censo Demográfico de 1980 – FIBGE.

Obs.: Salário Mínimo utilizado no censo demográfico de 1980 = 4.148,60.

Saliente-se que 25% das mulheres brasileiras são responsáveis pela manutenção de seus dependentes, quer na condição de viúvas, quer como mães-solteiras e outras situações. Resta para ela não só o compromisso financeiro, bem como também aquele assumido na orientação e condução da família sob sua responsabilidade.

Por outro lado, a qualidade de vida de um povo é medida por um indicador: “Esperança de vida ao nascer.” Na Tabela 3, a esperança de vida ao nascer do brasileiro é de 57,9 anos; entretanto, ao se analisar por regiões socioeconômicas, há uma grande variação, ficando o nordeste com 49 anos enquanto que o Rio de Janeiro e São Paulo ficam em torno de 65 anos.

Um estudo de demanda ambulatorial quanto às causas de consulta, no Rio de Janeiro, evidenciou que 33,4 da clientela feminina procuram o serviço por queixas ginecológicas e que pratica-

TABELA 3 – Esperança de Vida ao Nascer – segundo Regiões Socioeconômicas

Região Socioeconômica	Esperança de Vida ao Nascer		
	Ambos Sexos	Homem	Mulher
BRASIL	57,90	54,86	61,12
I RJ	65,08	61,76	68,64
II SP	64,51	61,23	68,06
III PR, SC, RS	63,75	60,50	67,24
IV MG, ES	61,19	58,04	64,57
V NE	49,16	46,41	52,06
VI DF	63,39	60,15	66,87
VII MT, GO	61,80	58,62	65,20

Fonte: Ernesto Gonçalves – Administração de Saúde no Brasil, 1977

TABELA 4 – Principais causas de consulta médica, faixa 15 – 49 anos

Causas	Consulta				
	1ª consulta	Subseqüente	Total	%	Concentração
Ginecológica	140	136	276	33,4	1,9
Ap. Respiratório	51	24	75	12,2	1,5
Pele e Mucosas	35	11	46	8,4	1,3
Gravidez	33	37	70	7,9	2,1
Sadio	25	5	30	5,9	1,2
Psíquicas	21	5	26	5	1,2
Síntomas mal-definidos	20	8	28	4,8	1,4

Fonte: Estudo de demanda – 1983 – Unidade de Treinamento-Germano Sinyal Farias – FIOCRUZ – Rio de Janeiro

• **TABELA 5** – Principais grupos de causas de óbito entre mulheres de 15 anos e mais: Valores absolutos e relativos, Brasil, 1980

Grupos de Causas	Nº	%
Ap. Circulatório	86.734	50,3
Neoplasias Malignas	26.188	15,2
Ap. Respiratório	13.317	7,7
Causas Externas	10.918	6,3
Glândulas Endócrinas, Nutrição, Metabolismo, Transtornos Imunitários	8.136	4,7
Todas as outras causas	27.189	15,8
Total	175.515	100

Fonte: Estatísticas de Mortalidade, Brasil, 1980 MS
Excluídos os óbitos classificados em 'Sintomas, Sinais e Afecções mal-definidos'.

• **TABELA 6** – Distribuição do percentual das 10 primeiras localizações do câncer primário, Brasil 1976-80

Local	%
Colo Uterino	23,7
Pele	23,4
Mama	16,5
Intestino Grosso	4,3
Estômago	3,9
Corpo do Útero	3
Boca	2,3
Ovário	1,8
Ganglios Linfáticos	1,7
Gândula Tireóide	1,7
Outros	17,7

Fonte: Câncer no Brasil, 1982

vamente, bem como constituem um grupo de neoplasias que apresenta impacto nas taxas de mortalidade e morbidade, reduzindo-as, se espe-

• **TABELA 7** – Distribuição por percentuais dos casos de câncer de colo uterino e de mama nas grandes regiões do Brasil, 1980*

Regiões	Câncer	
	Colo %	Mama %
Norte	45,2	9,6
Nordeste	36,1	15,1
Centro-Oeste	36,4	12,5
Sudeste	19,6	17,1
Sul	17,8	17,3
Brasil	23,7	16,5

* Fonte: Câncer no Brasil, 1982, Ministério da Saúde

cificamente as ações preventivas fossem desenvolvidas.

Observa-se que o Nordeste apresenta índices mais elevados, ao lado da Região Norte e da Centro-Oeste, para o câncer de colo uterino, em relação às demais regiões, Sudeste e Sul. Em contrapartida, nestas regiões, os índices para câncer de mama são mais representativos do que naquelas, Centro-Oeste, Nordeste e Norte.

Atualmente, as informações epidemiológicas analisadas pelos organismos nacionais e internacionais permitem afirmar que o câncer de colo uterino e de mama constituem um problema de tal importância que deve ser inserido nas ações da Saúde Pública. Assim, a mortalidade e morbidade elevadas, com ações preventivas praticamente inexistentes, em torno de 2% para o Brasil, condição socioeconômica precária, mudanças de padrões sexuais, estado nutricional e qualidade de vida aquém do desejado, conduzem à implantação das ações preventivas, não de forma isolada, mas associada às demais de saúde comunitária.

CONTROLE DO CÂNCER DO COLO UTERINO: RASTREAMENTO EM SAÚDE PÚBLICA

No relatório final dos grupos de trabalho do "Seminário de Integração do Setor de Saúde para o Controle do Câncer Cérvico Uterino", realizado em Brasília, 1986, concluiu-se que:

- É uma atividade a ser desenvolvida conjuntamente com as demais das Ações Básicas na Assistência Integral à Saúde da Mulher, programação esta que tem como objetivo maior a melhoria de níveis de saúde, incorporada em todos os níveis de atenção do Sistema de Saúde de forma integral, hierárquica e harmônica;
- Objetiva a diminuição das taxas de mortalidade por câncer de colo uterino e da incidência dos processos invasivos;
- Expandir a cobertura da população de "risco" para esta patologia, considerando a epidemiologia do câncer de colo uterino, fatores de riscos, comportamento biológico das lesões, a fim de "priorizar" o grupo a ser beneficiado;
- A técnica de exame escolhida para o rastreamento da "população alvo" é a citologia esfoliativa;
- A periodicidade do exame se dá de acordo com o diagnóstico:
 - no controle da população com resultados negativos, foi consenso do grupo admitir que:
 - duas citologias negativas com intervalo de um ano permitem espaçar para intervalos de três anos;
 - nos casos de citologia negativa, com alterações inflamatórias, merecem ser objeto de tratamento de acordo com a etiologia. A evolução do processo inflamatório deverá ser acompanhada pelo exame clínico ginecológico.

Planejamento

A implantação de uma ação em saúde pública implica necessariamente na motivação comunitária.

O planejamento envolve as informações epidemiológicas, fatores de "riscos", nível de atuação (nacional, estadual ou municipal), tipo de registro (hospitalar ou de base populacional), os custos e eficácia, apoio de diagnóstico, disponibilidade de recursos (humanos, financeiros, materiais e físicos) e compromisso na garantia de continuidade.

Treinamento do Pessoal

No treinamento, entende-se que deve acontecer a partir da sensibilização global e específica; o papel em relação ao Ministério da Saúde deve também ser motivo de discussão, com definição das Normas Técnicas a fim de assegurar o treinamento uniforme; definições claras do papel do participante, suas atribuições, responsabilidades, e a educação continuada, com supervisão de apoio, tornando mais rica a vivência de cada um.

Seguimento

O seguimento sistemático se orienta segundo a "História Natural da Doença", no caso, o câncer de colo uterino, seu comportamento biológico, a busca ativa não só de clientes inscritas na atividade, mas sobretudo daquela clientela que nunca realizou exame citológico. Implica também, nesta fase, a garantia do tratamento dos casos detectados. A periodicidade dos exames é extremamente importante, sua definição, de forma que possibilite aumentar a cobertura sem diminuir a qualidade da atividade.

O registro das informações deve ser centralizado, rápido e de fácil manuseio. Atualmente, a utilização dos computadores tem propiciado excelente trabalho.

O registro de dados assume importância a partir do momento em que os indicadores são reproduzidos, os quais levam à decisão, recomendação e intervenção: vigilância epidemiológica.

Avaliação

A avaliação e o controle de qualidade são fundamentais. A primeira, avaliação, de forma contínua, utilizando o sistema estatístico de câncer para estabelecer estudos das taxas, mortalidade e morbidade, no país, entre as regiões geográficas, e em relação a outros países. Para tal, utilizam-se os Registros Hospitalares, de base populacional, de patologia tumoral e inquéritos.

É fundamental, especificamente, estudar os casos quanto aos diagnósticos:

- insatisfatórios;
- inadequados;
- clinicamente diagnosticados;
- da rubrica negativa à neoplásica, bem como o estudo da demanda em relação com a capacidade operacional, da evasão da população inscrita na atividade, do cumprimento de meta e dos resultados obtidos frente aos tratamentos realizados.

Controle de Qualidade

O controle de qualidade da atividade acontece em todos os níveis: Rede Básica, Laboratório, Serviços de Apoio e Correlação Cito-histopatológica. Os indicadores de evasão do seguimento e dos critérios de riscos constituem os instrumentos adequados ao controle.

CRITÉRIOS DE RISCO/ESTRATÉGIA

Recentemente, a OPS/OMS, em novembro de 1985, promoveu uma reunião em Genebra para redefinir os critérios de riscos para o câncer de colo uterino.

A mortalidade por câncer de colo uterino diminuiu aproximadamente de 30% em 28 países, no período de 1960-1980, face ao diagnóstico precoce através do rastreamento (**Cancer in developed countries: assessing the trends**, WHO Chronicle 39 (3), 1985). A prevenção primária voltada para reduzir a exposição dos fatores de riscos tem sido proposta como estratégia:

- Comportamento sexual, tanto masculino como feminino, e multiplicidade de parceiros, constituem no momento fatores de grande importância. A intervenção em saúde pública deve ocorrer a nível de ações educativas, do tipo informativa;
- A infecção viral assume importante papel na prevenção primária:
 - herpes vírus, tipo II: os estudos que se voltaram desde 1968 para associação herpes vírus / câncer de colo atualmente não têm sido valorizados;
 - o Papiloma vírus^{16, 18, 31, 35} desempenha papel importante no câncer de colo uterino e nas lesões que antecedem as neoplasias (NIC I, II, III). Espera-se muito das pesquisas no setor de imunologia;
 - outros fatores potencialmente carcinógenos têm sido apontados, como o fumo, os produtos metabólicos das bactérias, protozoários etc;
 - hábitos de higiene e uso de contraceptivos mostram que o diafragma e o condom têm efeito protetor, face às doenças sexualmente transmissíveis;
 - os fatores nutricionais, como avitaminoses, deficiência de ácido fólico, merecem estudos aprofundados.

Estas informações levam a admitir que novos conceitos estão surgindo na prevenção do câncer de colo uterino.

Reflexões sobre alguns "fatores de riscos"

No Brasil, algumas informações sugerem que o início da atividade sexual em nossa população acontece de uma forma geral nos grupos etários mais novos (Tabela 8).

TABELA 8 — Início da atividade sexual, quanto à faixa etária, Rio de Janeiro e Recife, em amostra aleatória

Faixa Etária	Rio de Janeiro*		Recife**	
	nº	%	nº	%
10 – 14	54	10,5	202	7,6
15 – 17	156	30,3	687	26,1
18 – 20	150	29,1	816	31
21 – 30	142	27,6	880	33,4
+ 30	12	2,3	43	11,6
Total	514	100	2628	100

* Programa de Atendimento Ginecológico, Fiocruz, 1985

** IMIP/Recife — Laboratório de Cito-histopatologia

Por outro lado, dentre as neoplasias malignas, a incidência de câncer de pênis somente aparece entre as 10 primeiras localizações, nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. É importante assinalar este achado desde que o câncer de colo uterino apresenta os percentuais mais elevados nestas regiões. Tem sido motivo de estudo e pesquisa esta associação câncer de pênis e colo (Tabela 9).

TABELA 9 — Percentuais das neoplasias, colo e pênis, por grandes regiões do Brasil, 1980

Regiões	Colo %	Pênis %
Norte	45,2	5,3
Nordeste	36,1	5,7
Centro-Oeste	36,4	3,8
Sudeste	19,6	—
Sul	17,8	—
Brasil	23,7	—

*Fonte: Câncer no Brasil, 1982

Na região nordeste, os percentuais destas neoplasias, colo e pênis, por estado justificam as pesquisas que ora se iniciam. Os Registros do Hospital do Câncer de Pernambuco notificam uma média de quatro casos por mês, e estes casos apresentam estadiamento avançado, sendo, em sua maioria, provenientes da clientela da zona rural (Tabela 10).

TABELA 10 — Percentuais das neoplasias malignas, colo, mama e pênis nos Estados da Região Nordeste, Brasil *

Estado	Localização		
	Colo	Mama	Pênis
Maranhão	65,5	10,1	17,0
Piauí	39,9	9,3	8,2
Ceará	23,8	19,0	3,8
R.G. do Norte	30,4	13,3	4,0
Paraíba	31,3	16,5	4,2
Pernambuco	37,3	17,0	6,2
Alagoas	42,2	11,9	6,6
Sergipe	40,3	12,3	6,9
Bahia	37,5	14,9	5,7

*Câncer no Brasil, 1982

Outro aspecto de importância a se considerar para o rastreamento do controle do câncer de colo uterino é o conhecimento do comportamento biológico das lesões, a história natural do câncer.

Na Tabela 11, a distribuição dos percentuais das lesões com o diagnóstico de neoplasia cervical intra-epitelial, I, II, III e carcinoma invasivo por regiões geográficas, é apresentada. As lesões iniciais apresentam os percentuais significativamente mais baixos do que os das lesões invasivas, quando o ideal seria a situação inversa. Este perfil merece um estudo aprofundado no momento da discussão sobre a priorização do grupo de "risco".

Na Tabela 12, observa-se a distribuição do percentual quanto à idade, nos casos de Câncer de Colo e Mama.

TABELA 11 — Distribuição percentual dos diagnósticos histopatológicos, neoplasia cervical intra-epitelial e carcinoma invasivo

Regiões Geográficas	Neoplasia Cervical Intra-epitelial			
	I	II	III	Ca. Invasivo
Norte	12,7	10,1	16	61,2
Nordeste	15,8	12	19,4	52,7
Centro-Oeste	21,3	16,1	24,9	37,7
Sudeste	24,2	15,7	25	35,1
Sul	15,1	9,9	22	53
Brasil	20,5	14,0	23	42,5

Fonte: Câncer no Brasil, 1982

Face à apresentação deste material na I Jornada do Programa de Prevenção do Câncer da Mulher, os percentuais das neoplasias de localização primária de colo e mama, da Região Sudeste, quanto aos estados, são apresentados na Tabela 13.

TABELA 12 — Faixa etária e câncer do colo e mama

Grupo Etário	Colo %	Mama %
15 – 44	39,3	17,9
45 – 64	23,6	18,7
65 +	10,5	12,4

Fonte: Câncer no Brasil, 1982

TABELA 13 — Câncer do colo e mama na Região Sudeste

Estados	Câncer	
	Colo %	Mama %
Minas Gerais	23,5	16,1
Espírito Santo	23,5	12,7
Rio de Janeiro	21,2	19,9
São Paulo	17,8	17,3

Fonte: Câncer no Brasil, 1982/MS

CONCLUSÕES

É reconhecido que o rastreamento da população de "risco" para câncer de colo uterino pela citologia esfoliativa reduz a mortalidade e morbidade por esta patologia. Aspectos ressaltados são os relativos a:

- atividade de saúde integrada com as demais do PAISM (MS);
- incorporação em todos os níveis de atenção do Sistema de Saúde;
- expansão da clientela, considerando-se que dos 47.174 casos diagnosticados de câncer de colo, localização primária, obtidos em 306 laboratórios de anatomia patológica do país, obteve-se:
 - 23,7% dos casos de neoplasia maligna na mulher foram de colo uterino;
 - a idade média de 48 anos, a mediana de 47 anos e 05% dos casos situaram-se entre 26 e 75 anos.
- a periodicidade do exame citológico deve ser espaçada para cada três anos, após dois exames negativos com o intervalo de um ano, uma vez que os programas que obedecem a esta sistemática têm apresentado excelentes resultados;
- definição da "população alvo", sendo analisadas as informações epidemiológicas locais, fa-

tores de riscos, potencial evolutivo da neoplasia cervical intra-epitelial, NIC, carcinoma invasivo, que é de nove a 12 anos;

- escolha do grupo de risco por faixa etária, sendo consideradas as informações epidemiológicas, não só de nível nacional, bem como regional e local;
- as definições assumidas em relação ao programa não estejam dissociadas da disponibilidade de recursos financeiros, a fim de garantir uma cobertura expressiva com a continuidade da atividade.

Bibliografia recomendada

1. Brumini R: Câncer no Brasil — Dados Histopatológicos, 1976-80, Rio de Janeiro CNCC/MS 1982 480p.
2. Cancer in developed countries: assessing the trends. WHO Chronicle. 1985; 39 (3).
3. Cervical Cancer Screening Program, 1982 Report of a Task Health Services and Promotion Branch — Ottawa, 1982.
4. Crum PC Levine RU: Human Papillomavirus Infection and Cervical Neoplasia: New Perspectives — Int. J. Gynecol Pathol, 1984; 3 (4).
5. Estudo de Prevalência do HPV no Nordeste Brasileiro — Recife: Instituto Ludwig de Pesquisa sobre o Câncer. São Paulo (pesquisa em andamento), 1986.
6. Faerstein E et al: Alguns dados sobre a mortalidade e morbidade por câncer cérvico uterino e de mama no Brasil. INCa, 1984. S.n.t.
7. Grupo de Apoio do Programa Ampliado de Imunização (PAI) e Atenção Primária de Saúde (PAS) — ENSP — Fiocruz — Módulo "A Mulher e os Serviços de Saúde". 1986.
8. Manual de Normas y Procedimientos para el Control del Câncer de Cuello Uterino. PXE 06 YSBN 9215/710082 OPS, 1983.
9. McCance DJ et al: Human papillomavirus type 16 and 18 in carcinomas of the penis from Brazil. Int. J. Cancer. 1986; 37: 55-59.
10. Primary Preventions of Cervical Cancer — Geneva, October, 1985 OMS.
11. Revista Brasileira de Cancerologia — 1985; 31: 3.
12. Saurel J. Marsen J. Mottot C: Interêt et Limites de la Cytologie dans l'Orientation Diagnostique des lésions à HPV DES Neoplasias Intraepiteliales — Citologie Vol III Supplement, 1985.
13. Screening Intervals and Identification Meeting on Prevention and Control of Cancer of the Cervix Uteri — Geneva, 4-8, November, 1985 — OMS.
14. Seminário de Integração do Setor de Saúde para o Controle do Câncer Cérvico Uterino DND/CD/OPS/MS, Brasília, 1976.
15. Silva MGC: Sistema de Informações para o Controle de Câncer Cérvico Uterino. Trabalho apresentado no Seminário de Integração do Setor de Saúde para o Controle do Câncer Cérvico Uterino, Brasília, abril 1986.
16. Syrjänen KJ: Laboratory of Pathology Cancer Research Finnish Cancer Society Kuopio, Finland. Citologia III Supplement, 1985.
17. WHO/IARC: Cancer Incidence in Five Continents Vol III, 1976. Scientific Publication, nº 15.
18. WHO/IARC: Cancer Incidence in Five Continents Vol IV, 1982. Scientific Publication, nº 42.
19. Zunzunegui MV et al: Male Influence on Cervical Cancer Risk. Am. J. Ep. 1986; 123 (2): 302-307.

A APLICAÇÃO DO COMPUTADOR EM SAÚDE

Não existe, hoje, atividade em que o computador não possa ser utilizado, mas para que se faça uma aplicação correta e eficiente, são necessários alguns conhecimentos básicos, os quais serão apresentados a seguir. A primeira dúvida do leigo é: o que são Hardware e Software?

Hardware é a máquina propriamente dita com seus circuitos físicos, mecânicos, eletroeletrônicos, suas unidades periféricas. Todo microcomputador apresenta, do ponto de vista de **hardware**, três elementos funcionais básicos: a Unidade Central de Processamento, a Memória e Dispositivos de Entrada e Saída.

1 — Unidade Central de Processamento

A Unidade Central de Processamento (UCP), também conhecida por CPU (**Central Processing Unit**), é o "cérebro" ou o "coração" do microcomputador. Ela é formada de dois componen-

tes fundamentais: a Unidade de Controle (UC) e a Unidade Aritmética e Lógica (UAL).

A Unidade de Controle tem por função monitorar a operação automática do microcomputador. Ela verifica as instruções que estão na memória, transmitindo sinais aos outros setores da máquina, que deverão executar as instruções. O sinal a ser transmitido depende do tipo de instrução que deve ser realizada. Se a instrução envolve alguma operação aritmética ou lógica, os sinais são transmitidos ao outro componente da UCP, a Unidade Aritmética e Lógica, que, como o nome sugere, executa operações aritméticas e lógicas.

No microcomputador, a UCP é implantada num único **chip** de circuito integrado, que é o microprocessador.

O **chip** é uma pequena peça retangular de silício, com circuitos integrados em larga escala (**large scale integration** — LSI). Existem **chips** com circuitos de 50 mil transistores e outros que chegam a 500 mil transistores (**super large scale integration** — SLSI).

As placas de circuitos impresso que constituem um microcomputador têm uma determi-

nada arquitetura que difere nos vários tipos de microcomputadores. O que determina, em grande medida, a arquitetura da placa é o microprocessador usado e as instruções que serão implementadas. Há vários tipos de microprocessadores e diferentes modelos para cada tipo. Há microprocessadores de oito **bits**, 16 **bits**, 32 **bits** etc. Os mais comuns são os microcomputadores de oito **bits**, embora mais recentemente esteja em expansão o mercado de microcomputadores de 16 **bits**.

Dentre os microcomputadores de 8 **bits** mais usados estão:

- Intel 8080 e 8085
- Zilog Z80
- Motorola 6800
- MOS Technology 6502

Os microcomputadores de 16 **bits** mais conhecidos são:

- Intel 8088
- Zilog Z8000
- Motorola 68000

2 – Memória

A memória principal ou residente é a parte de UCP que tem por função armazenar programas e dados com os quais se vai operar.

Por dados entendemos as informações compostas de números, palavras etc, que vão ser processados. Os programas consistem de um conjunto de instruções para que o processamento de dados se efetue.

Existem dois tipos básicos de memória residente: memória RAM e memória ROM.

A memória RAM, do inglês **random access memory**, ou memória de acesso aleatório, é caracterizada por ser uma memória de uso temporário, ou seja, ela só é utilizada durante a seção de processamento. Assim que se desliga o equipamento o que está armazenado nela é "destruído". Ela é chamada por isso de memória "volátil". Nela armazenamos dados e programas temporariamente.

A memória ROM, do inglês **reading only memory**, ou memória só de leitura, armazena informações básicas para o funcionamento do microcomputador. O seu conteúdo é exclusivo para cada tipo de equipamento. É uma memória que já vem gravada de fábrica e o usuário não tem acesso a ela para introduzir alterações. Ela é "não-volátil".

Quanto maior for a memória ROM, maior será o espaço deixado para a RAM, na qual o usuário pode trabalhar.

A memória, é medida em **kilobytes (Kbyte** ou K), que representa 1024 **bytes**. A memória

é um item a ser considerado na escolha de um equipamento. Em algumas máquinas pode-se ampliar a memória que vem de fábrica através de módulos conectáveis à unidade principal até um limite máximo característico de cada equipamento.

Ao lado da memória principal ou residente temos ainda a memória auxiliar ou secundária, também chamada de "memória de massa", que tem capacidade muito maior de armazenamento do que a memória principal. A memória auxiliar permite que se mantenham dados e programas armazenados por tempo indefinido. Ela será tratada no próximo item.

3 – Periféricos

Na grande maioria dos casos, o microcomputador não pode ler os dados para serem processados diretamente dos documentos onde estão contidos (cartões de loteria esportiva e cheques com caracteres magnetizados são uma exceção). Assim sendo, os dados precisam passar por dispositivos que transfiram para o microcomputador, numa forma legível pela máquina, os dados existentes nos diversos tipos de documento. Por outro lado, também depois de processados, os dados precisam se apresentados numa forma que permita sua leitura pelo usuário.

Os periféricos são, pois, os meios que permitem uma comunicação do microcomputador com o meio externo, captando ou devolvendo ao usuário dados e informações. Os periféricos se encarregam de transformar os dados de entrada em sinais eletrônicos inteligíveis pela máquina, ou de "traduzir" os sinais de saída do microcomputador, de forma que possam ser entendidos pelo usuário ou pelo dispositivo que constitui seu "mundo exterior".

Podemos distinguir três categorias de periféricos: periféricos de entrada, periféricos de saída e periféricos de armazenamento.

Os periféricos de entrada são utilizados no microcomputador para introduzir dados que serão objeto de processamento. Devem ser legíveis pela máquina. O teclado é o periférico de entrada mais utilizado.

Os periféricos de saída são os que o microcomputador usa para fornecer os resultados das operações realizadas. Devem ser legíveis pelo homem. Nessa categoria se enquadram o vídeo e a impressora, entre outros.

Os periféricos ou unidades de armazenamento são aqueles nos quais o microcomputador se apóia em seu trabalho, utilizando-os como arquivo de dados. Aí encontramos gravador de fita cassete, unidades de discos rígidos e flexíveis.

Convém lembrar que algumas unidades podem se enquadrar em mais de uma categoria. O disquete, por exemplo, embora seja essencialmente utilizado para armazenamento de dados, pode funcionar também como meio de entrada e saída de dados. Nesse caso, os dados não podem ser lidos pelo usuário, mas certamente se constituirão numa saída temporária, para serem posteriormente impressos ou servirem de entrada para novos programas.

Entre outros periféricos existentes, enquadrados em uma ou mais das categorias apontadas, podemos citar modem, leitoras óticas, sintetizadores de voz, **joystick**, **paddle**, digitalizador (lousa magnética), **plotter** etc.

Explicaremos com detalhes alguns dos periféricos mais importantes.

— Teclado

É um dispositivo de entrada de dados. O teclado, conforme o microcomputador, está ou não integrado na mesma caixa que contém a Unidade Central de Processamento.

O teclado é composto de teclas numéricas, alfabéticas e de caracteres especiais. O número de teclas é importante porque permite uma maior ou menor flexibilidade no manejo da máquina. Os teclados ditos profissionais têm uma parte numérica destacada da parte alfanumérica; esse recurso é de grande utilidade quanto se tem entradas com grande volume de dados numéricos. Existem também teclados com teclas funcionais, que quando acionadas executam diretamente ou escrevem nos programas um conjunto de instruções mais ou menos complexas, dando, portanto, mais recursos ao programador.

Existem dois tipos básicos de teclado: o **QWERTY** e o **AZERTY**: o primeiro corresponde ao teclado de uma máquina de escrever, seu nome está relacionado à ordem em que as teclas estão dispostas na primeira fileira à esquerda. O **AZERTY** tem disposição diferente. As diferenças entre eles não interferem no seu funcionamento. Usuários de microcomputadores reclamam da falta de uniformidade entre os teclados, quando trabalham alternadamente com equipamentos de um e outro fabricante com teclados diferentes.

— Vídeo

O vídeo é o dispositivo mais usado para que os microcomputadores apresentem dados e respostas ao usuário. É um dispositivo típico de saída. Dois tipos são utilizados: uma televisão doméstica comum, adaptada, colorida ou em

branco e preto, ou um monitor com apresentação de saída em fósforo de cor verde, azul ou amarela.

Uma característica importante na tela é seu formato, definido pelo número máximo de linhas e colunas de caracteres que podem aparecer simultaneamente sobre ela. Os tamanhos de tela mais comuns são 25 linhas por 40 colunas, 25 linhas por 80 (25x80) e 16 linhas por 64 colunas (16x64).

Outro recurso importante a considerar na tela é sua alta ou baixa resolução.

— Impressora

A impressora é um periférico de saída que imprime em papel os resultados do processamento executado pelo microcomputador.

As impressoras mais usadas em microcomputadores são: matriciais, de linhas e **daisy wheel** (margarida).

Uma outra possibilidade para impressão em microcomputadores é o uso de uma máquina de escrever elétrica (IBM, Olivetti etc.) com uma interface de venda corrente no mercado.

Nas impressoras matriciais, todos os caracteres se formam a partir de uma matriz de pontos (7x5 ou de 9x7, por exemplo): Quando maior for a densidade de pontos da matriz, melhor a qualidade da letra impressa.

As impressoras de linhas em lugar de escreverem caracter por caracter, imprimem linha a linha, conseguindo alta velocidade de impressão.

O mecanismo das impressoras **daisy-wheel** se compõe de uma roda formada de "pétalas", como as de uma margarida, contendo o conjunto de caracteres alfanuméricos. Para imprimir, a margarida se posiciona de forma que o caracter desejado fique de frente para a área do papel em que será reproduzido. Esse tipo de impressora proporciona alta qualidade de impressão (**letter quality**), permitindo, inclusive, modificar o tipo de letra, simplesmente pela substituição da margarida que atua como fonte.

Dentre as características técnicas que temos de observar numa impressora estão: densidade de caracteres por linha, velocidade de impressão, tipo interface, possibilidade de imprimir caracteres especiais e capacidade gráfica.

A densidade de caracteres por linha indica o número de caracteres que podem ser impressos em cada linha. As densidades mais comuns são 80 e 132 caracteres por linha.

A velocidade de impressão é expressa em caracteres por segundo (cps) ou em linhas por minuto (lpm). Os ritmos mais comuns são: 40 a

80cps para as impressoras de margarida, 100 a 250cps para impressoras matriciais e 300 a 1000cpm para as impressoras de linhas.

No que se refere ao tipo de interface, as padronizações mais freqüentes são: **Centronics** (paralelo) e RS 232 (**serial**). As impressoras seriais recebem os caracteres, codificados segundo a tabela ASCII, da CPU, de forma serial, isto é, **bit a bit**; as paralelas recebem, de forma paralela, isto é **byte a byte**.

A impressora deve ser compatível com o microcomputador, pois há microcomputadores que só transmitem dados em forma serial ou então só em forma paralela, para a impressora. O usual é se comprar equipamentos compatíveis ou adaptadores, interfaces, como as que acabamos de mencionar (**Centronics** e RS-232).

A possibilidade de impressão de caracteres especiais deve ser rigorosamente considerada se a aplicação assim o exigir. Os caracteres do português ("ç"), assim como a acentuação (acentos agudo, grave, circunflexo), não são universalmente apresentados como padrão.

Quanto à capacidade gráfica, algumas impressoras de matriz de pontos podem também executar gráficos e desenhos. As impressoras que permitem essa possibilidade caracterizam-se pela resolução dos gráficos, isto é, pela maior densidade dos pontos de impressão.

— *Unidade de Fita Cassete*

O gravador de fita cassete é um dispositivo que serve de memória auxiliar e de entrada e saída de dados. O gravador é o periférico, enquanto a fita cassete é o meio, o portador dos dados.

Na fita, os dados são gravados e acessados seqüencialmente. Essa característica contra-indica esse dispositivo para armazenamento de grande volume de dados, porque a operação é sempre muito lenta. Sua maior vantagem é o seu baixo custo.

— *Unidade de Disco Magnético*

Os discos são meio de tipo magnético, utilizados como dispositivo de memória auxiliar, funcionando como meio de entrada e saída de dados. É preciso distinguir os discos em flexíveis (**floppy disks**), ou disquetes e os discos rígidos (**hard disks**).

O disquete flexível é atualmente o meio mais usado para armazenar dados em microcomputadores. É feito de um material plástico, recoberto por uma capa de óxido magnético. Possui um orifício central, que serve para encaixá-lo em um mecanismo de rotação e um pequeno orifício de controle próximo ao central, que ser-

ve de índice para referenciar o começo de cada trilha. O disco é protegido por um envelope de papelão, cujo interior é antiestático e autolimpador. Uma abertura nesse envelope de proteção permite o acesso à cabeça de leitura dos dados.

Os programas que se adquirem com os microcomputadores vêm geralmente em fita cassete ou disquete. Alguns programas também vêm gravados em cartucho, que funciona como um bloco de memória ROM, que é acoplado ao equipamento.

Os tamanhos mais usualmente encontrados de disquetes são o de 5 1/4" e o de 8", medidas essas referentes ao seu diâmetro. O disquete de 5 1/4" permite o armazenamento de até 300 mil caracteres, enquanto o de 8" chega a 1 milhão de caracteres.

O disquete é formatado por programas, de modo a organizar o seu espaço em trilhas concêntricas e setores. Numa das trilhas fica gravado o diretório ou catálogo do disquete com informações para o próprio microcomputador, de onde estão gravados os seus arquivos.

Os discos rígidos são construídos a partir de uma base de alumínio recoberta por um material magnético sobre os quais são gravados os dados. Os tamanhos padronizados são de 8, 12 e 14 polegadas de diâmetro.

Os discos podem ser fixos ou removíveis. Os discos fixos já vêm embutidos em sua unidade de leitura e gravação e não podem ser extraídos dela. A tecnologia **Winchester** (lançada pela IBM em 1973) é a mais utilizada para esse dispositivo nos microcomputadores. Os discos removíveis vêm normalmente em um invólucro especial, denominado **disk pack**.

Os discos rígidos têm grande capacidade de armazenamento (5, 10, 20, 40 e mais **megabytes**) e maior rapidez de acesso que as unidades de disco flexível. Em geral não são utilizados com microcomputadores de uso pessoal, pelo seu custo.

— *Modem*

O modem é um dispositivo que permite a comunicação entre dois microcomputadores ou entre um microcomputador e outro computador de médio ou grande porte, ou ainda com um periférico distante, através de uma linha telefônica.

O termo modem vem de MOdulador/DEModulador. Os sinais digitais que o computador emite, zeros e uns, são transformados em sinais audíveis para serem transmitidos. Ao serem recebidos pelo modem do outro lado, têm que ser novamente transformados em sinais digitais.

As informações também são transmitidas na forma de códigos ASCII. Eles transferem informações a uma velocidade variável de 300 **bauds** ou **bits** por segundo até 9600 **bauds** ou mais.

A transmissão pode se fazer de maneira síncrona ou assíncrona. Na transmissão síncrona existe um padrão fixo de tempo: cada **bit** é transmitido como parte de uma mensagem; é esperado pelo equipamento que recebe a mensagem, a intervalos de tempo limitados e fixos. Na transmissão assíncrona, os dados são transmitidos a intervalos de tempo arbitrários, um caracter de cada vez.

— Outros periféricos

Entre outros periféricos usados com menor frequência ou usados para aplicações específicas descreveremos alguns sucintamente.

A caneta eletrônica permite que se tocando na tela transmitam-se informações ao microcomputador ou mesmo que se desenhe na tela. Essas canetas são usadas também na automação comercial para leitura de códigos de barras dos produtos.

O digitalizador, tablete gráfico, lousa eletrônica ou lousa magnética, é um tablete no qual podem-se fazer desenhos e gráficos que serão transmitidos para a tela através de informações das coordenadas dos seus traços.

O **plotter** é um dispositivo para impressão de gráficos mais sofisticados, fazendo linhas de espessuras reguláveis, retas ou curvas, em diferentes cores.

O **joystick** e **paddle** são mais usados em jogos eletrônicos. O **joystick** permite que se movimente o cursor na tela, em direções determinadas, através de um bastão.

O **paddle** tem o formato de uma direção de carro e permite a movimentação do cursor na tela em um contínuo de posições.

SOFTWARE

— Funções

O **software** num computador tem por função direcionar o tipo de uso que vai ser feito da máquina. O **software** é o intermediário entre o homem e a máquina. Ele consiste no conjunto de programas que permite a utilização do **hardware**.

Por programa entende-se a seqüência de instruções que o computador deve seguir para executar uma tarefa.

Podemos dividir o **software** em dois grupos distintos: o **software** básico e o **software** aplicativo.

O **software** básico pode ser considerado como uma extensão da máquina. Nele se incluem linguagem e utilitários. Normalmente, ele já é fornecido de fábrica com o equipamento, seja incorporado à memória ROM, em disquetes ou fitas cassetes. O sistema operacional que faz parte do **software** básico é um programa especial que controla e coordena todas as operações de um sistema de computação.

O **software** aplicativo, como o nome já indica, é voltado para a solução de problemas específicos.

— Linguagens

As instruções que compõem um programa para serem entendidas pelo computador precisam estar escritas em "linguagem de máquina". Essa linguagem consiste numa combinação de dígitos binários (zeros e uns), que difere de fabricante a fabricante, pois está ligada à construção do computador. É uma linguagem extremamente complexa e trabalhosa para ser escrita, mas foi de uso obrigatório para os primeiros programadores.

O baixo índice de simplificação da "linguagem de máquina" fez com que fosse denominada de "linguagem de baixo nível".

O **Assembly** foi a primeira linguagem simbólica a ser utilizada, facilitando um pouco o trabalho dos programadores.

Com o passar do tempo, foram surgindo, pouco-a-pouco, inúmeras outras linguagens mais próximas do linguajar humano, de maior facilidade de uso e, portanto, denominadas de "linguagem de alto nível".

Um programa escrito em linguagem de alto nível precisa ser traduzido para a linguagem de máquina. Para isso são usados programas tradutores, que podem ser compiladores ou interpretadores.

O programa, ao ser escrito numa linguagem de alto nível, fica armazenado na memória RAM. Antes de passar para a CPU, o programa simbólico, chamado de PROGRAMA FONTE, é tratado por um compilador que gera um programa em linguagem de máquina, chamado de PROGRAMA OBJETO. Esse é colocado na memória e executa a tarefa.

Os interpretadores recebem o programa fonte e executam diretamente as instruções sem produzir um programa objeto intermediário.

As primeiras linguagens de alto nível que foram desenvolvidas atendiam mais a problemas de natureza científica (FORTRAN, ALGOL,

PASCAL, APL etc.) Outras aparecem para atender a área comercial (COBOL PL/1, RPG, etc.). O LOGO, de aparecimento mais recente, é usado na educação para crianças. Para uso na área médica foi desenvolvido por uma equipe do **General Hospital de Massachussets** o MUMPS (**Massachussets General Utility Multi Programing System**). Atualmente, existem catalogadas mais de uma centena de linguagens, cada uma delas mais adequadas para um ou outro tipo de aplicação. Para utilização em microcomputadores, o BASIC (**B**eginners **A**ll-purpose **S**ymbolic **I**nstruction **C**ode), desenvolvido na década de 60, por **John Kemeny** e **Thomas Kurtz**, é atualmente a linguagem de uso mais generalizado.

A verdadeira invasão de profissionais não-ligados especificamente à área de processamento de dados no uso de microcomputadores propiciou o aparecimento de **software** aplicativo de propósitos gerais. Nesse tipo de **software**, o usuário não precisa codificar instruções de forma a detalhar como o sistema executará a tarefa; o usuário deve indicar apenas, dentre as funções já definidas no **software**, "o que" o programa deve realizar, através de comandos simples. É o que geralmente se denomina de linguagem de 4ª geração.

— *Aplicativos genéricos*

Os aplicativos de uso genérico conhecidos e de maior utilização são: processadores de texto, gerenciadores de banco de dados e planilhas eletrônicas.

— *Processadores de texto*

(Os programas processadores de texto, também chamados de processadores de palavra ou editores de texto, permitem o uso do microcomputador como uma máquina de escrever sofisticada, com inúmeros recursos e facilidades.

A configuração mínima exigida para se utilizar um processador de textos típicos é composta pelos seguintes dispositivos: uma tela de vídeo, memória auxiliar (disquete ou cassete) e impressora. Este último dispositivo é da maior importância para a utilização e qualidade de um processamento de texto.

O processador de texto é um programa que geralmente está armazenado em discos flexíveis ou cartuchos. Após "carregado" na memória, o programa oferece opções de criar um documento, editar (imprimir) um documento já gravado no disco, deletar (apagar) um documento do disco, além de dar informações para a operação do sistema.

O sistema oferece recursos para:

- fazer automaticamente separação silábica no final das linhas;
- fazer tabulação e margemamento especificado pelo usuário;
- inserir caracteres, palavras, frases e parágrafos em qualquer ponto do texto;
- transferir parágrafos de um lugar para outro do texto;
- buscar no texto determinada palavra;
- imprimir em negrito;
- imprimir em vários tipos de letras;
- imprimir várias cópias de um texto;
- imprimir o documento em vários formatos;
- fazer correção ortográfica;
- fazer correção gramatical.

Nem todos os processadores de texto oferecem todos os recursos apontados acima. As facilidades e recursos são variáveis, segundo os diversos tipos de processadores de texto existentes no mercado.

O programa mais conhecido mundialmente para processar textos é o **Wordstar**, que, entretanto, para os brasileiros, apresenta a desvantagem de não ter os caracteres em português (cedilha e acentos) :

— *Gerenciadores de Banco de Dados*

O Banco de Dados ou Base de Dados é um conjunto de arquivos com dados inter-relacionados. Sua função é armazenar informações.

O sistema Base II é o **software** mais conhecido dessa linha para microcomputadores.

Para utilização desse **software**, deve-se organizar um arquivo do tipo relacional. Nesse tipo de arquivo, os dados ficam organizados como se estivessem numa tabela de dupla entrada, com colunas homogêneas e identificadas por rótulos descritivos (campos). As linhas da tabela são registros lógicos organizados na memória e equivalem às fichas de um arquivo.

Por exemplo, pode-se ter um arquivo de cliente, onde cada cliente será um registro ou um caso; para cada um deles serão discriminados os campos (variáveis) que se quer registrar: endereço, telefone, diagnóstico etc. Deve-se definir o tipo de dado que forma cada campo (numérico ou alfanumérico), assim como o tamanho que cada um desses campos ocupa.

Monta-se arquivo, inserindo-se uma a uma das variáveis para cada caso, e, em seguida, pode-se recuperar as informações da forma que nos interessa, através do vídeo ou da impressora. Por exemplo, num arquivo de clientes podemos recuperá-los por ordem alfabética, por idade, por diagnóstico etc.

— Planilhas eletrônicas

Planilhas eletrônicas são essencialmente destinadas à manipulação de dados numéricos. Elas se constituem basicamente de matrizes, composta de linhas e colunas, identificadas por números e letras, respectivamente. A junção linha e coluna forma uma célula da planilha.

Para cada célula define-se o seu conteúdo: informações alfanuméricas (títulos), dados, fórmulas etc.

As fórmulas nos permitem relacionar um elemento com outros elementos da mesma matriz ou com resultados obtidos por meio de uma expressão matemática.

Nesse tipo de programa, o **Visicalc (visible calculator)** foi um dos primeiros a ser desenvolvidos e é um dos mais utilizados.

A grande vantagem da planilha é que, quando fazemos a alteração de uma célula, todas as outras que se relacionam com ela são alteradas automaticamente.

— Sistema para a área médica/odontológica

Alguns dos sistemas específicos para a área médica, assim como para a área odontológica, podem ser desenvolvidos utilizando-se de **software** aplicativo genérico, como os já descritos anteriormente.

Para a parte administrativa de clínicas, existem sistemas já desenvolvidos para empresas e que se ajustam também a essas aplicações.

— Pacotes estatísticos

A utilização de pacotes estatísticos para pesquisa de modo geral facilita muito o trabalho de apuração de dados, possibilitando um tratamento mais sofisticado para os mesmos.

Para microcomputadores existem, entre outros, SL-MICRO, uma simplificação do SPSS (**Statistical Package for the Social Sciences**), que foi amplamente utilizado em equipamento de grande porte.

APLICAÇÕES MÉDICAS

A informática tem penetrado em todos os setores de nossa sociedade. Na Medicina, a presença do computador e mais especificamente do microcomputador, quando pensamos em clínicas e consultórios, também é sentida cada vez com mais intensidade.

Basicamente, a Informática trata da informação, colocada sob uma forma racional e automática.

O ciclo de uma informação, de modo geral, tem uma etapa de aquisição de dados seguida de uma decisão e de uma ação, que por sua vez pode gerar novos dados, que ocasionam uma reatualização na mesma seqüência.

A prática médica também obriga a uma coleta, armazenamento, recuperação e processamento da informação. Podemos pensar no computador propiciando o seguinte ciclo. Dados advindos de uma anamnese, exames clínicos e laboratoriais e observações que levam a uma decisão médica, um diagnóstico, que por sua vez recomendam um tratamento, uma terapia ou uma cirurgia, seguida de acompanhamento (**follow up**), que pode levar a um outro diagnóstico e assim sucessivamente. A medicina clínica é, portanto, eminentemente uma atividade de processamento de informações, onde o médico é o responsável pela tomada de decisões.

Na prática médica existe uma infinidade de aplicações da Informática.

Para fins didáticos, o universo de aplicações médicas distribui-se por áreas de aplicação, ou seja, aplicações administrativas, clínicas e de apoio ao ensino e pesquisa. A rigor, algumas aplicações administrativas também podem ter um conteúdo clínico ou ainda registros clínicos podem dar lugar a informações administrativas. As aplicações desse tipo foram incluídas na área administrativa para efeito de apresentação, embora sejam, em realidade, aplicações médico-administrativas. Tal fato será assinalado quando for pertinente.

— Aplicações Administrativas

Na área administrativa, agrupamos as aplicações para uso em hospitais e em consultórios.

A direção dos hospitais desde há muito tempo se utiliza do computador para seus serviços administrativos, tais como folha de pagamento, controle de estoque, controle financeiro etc. Isso está muito ligado às primeiras aplicações dos computadores, que em geral se prendiam ao campo numérico. A palavra computador vem do verbo computar, que quer dizer calcular. Durante muito tempo, a computação ficou confinada a um grupo de poucos eleitos que usavam aquelas "máquinas monstruosas", para fazer cálculos complicadíssimos. Portanto, em grandes organizações, o computador era utilizado em áreas que necessitavam de cálculos complicados ou em volume muito grande.

Por outro lado, o computador teve também maior uso na área administrativa, porque na parte financeira, pelo menos, o computador se paga-

va. Esperava-se o retorno do capital investido, seja pelo aproveitamento mais racional dos recursos, seja pela possibilidade de implantação de controles mais rigorosos nas contas a receber, no controle de estoques etc.

Atualmente, as aplicações hospitalares extrapolam as áreas puramente administrativas.

A crescente complexidade nas necessidades de atendimento aos pacientes, bem como a maior complexidade do corpo médico, fizeram com que essas organizações sentissem que as informações não só administrativas, mas também aquelas relativas ao próprio atendimento médico do paciente, deviam ser consideradas como um recurso vital para a instituição, e, em vista disso, ter um tratamento mais cuidadoso.

A informação é um elemento básico para a tomada de decisão do hospital, seja a nível operacional, tático ou estratégico. A qualidade das decisões estará, portanto, intimamente vinculada à qualidade das informações.

Todavia, não basta ter a informação fechada ou circunscrita a poucos. O valor da informação aumenta diretamente com a sua exatidão, clareza, oportunidade e disponibilidade a todos os que precisam conhecê-la.

Os hospitais estão entre as organizações mais complexas que se conhece. O processo de assistência aos pacientes exige um elevado grau de interdependência e coordenação entre todos os departamentos do hospital.

Tradicionalmente, os hospitais brasileiros vêm empregando métodos manuais para suportar suas necessidades de informação, no que se refere à parte médica. Tais métodos, geralmente, contemplam o registro de informações em formulários de papel, seu armazenamento em fichários e arquivos de vários tipos e sua transmissão através de portadores humanos.

Entretanto, na medida em que o tamanho do hospital aumenta, os métodos manuais se tornam cada vez mais complexos, dispendiosos e sujeitos a erros, prejudicando, de forma significativa, a produtividade e qualidade dos serviços, deteriorando a imagem do hospital.

O volume de dados a ser transferido de um departamento a outro passa a ser tão grande que a partir de certo ponto torna-se imprescindível a utilização da tecnologia de computação eletrônica de dados, com vistas à construção de sistemas de informação hospitalar mais eficientes.

Felizmente, o custo da tecnologia da computação vem diminuindo consideravelmente ao longo dos anos, tornando-se acessível a um número cada vez maior de hospitais.

Atualmente, se pensa com maior freqüência em um completo sistema computacional de informações hospitalares que estabeleça uma rede de comunicação entre os diversos setores do hospital, quer a nível administrativo, quer a nível de atendimento médico ao paciente.

Quando se trata de aplicações hospitalares, raramente se pode pensar em microcomputadores, a não ser para aplicações isoladas, muito específicas, e que envolvam pequenos volumes de dados. Via de regra, sistemas integrados modernos exigem equipamentos computacionais de médio ou grande porte.

Existem, já desenvolvidos para a área hospitalar, grandes "pacotes" que integram toda a necessidade de informação nessas instituições. Entre eles citamos o **Pacient Care System (PCS)** da IBM, o **Burroughs Hospital Information System** e **Hospital Management System (HMS)**, ambos da **Burroughs**, o **ADDHOS**, da **Labo** e um **software** da **Biodata**, que é processado em equipamento de vários fabricantes.

— Aplicações em hospitais

Vejamos algumas aplicações específicas para um hospital: registro (cadastramento) de pacientes, prontuário médico, gerência de ambulatório, censo hospitalar (controle de leitos e internações), comunicações intra-hospitalares, controle de estoque, controle financeiro, controle de convênios, laboratório de análises clínicas, controle de infecções hospitalares e bancos de dados especiais.

— Cadastramento de pacientes

O cadastramento ou registro de pacientes constitui-se no núcleo central e no primeiro sistema a ser ativado quando se pensa numa informatização mais ampla de uma organização hospitalar.

Ele consiste basicamente em registrar, atualizar e exibir os dados do paciente. Por ocasião do primeiro contato com o hospital, dados demográficos básicos (nome, endereço, filiação, sexo, cor, data de nascimento, naturalidade etc.) são colhidos diretamente via um terminal. Ao paciente é atribuído um número de registro com um dígito verificador que o acompanhará em qualquer serviço de que se utilize no hospital.

Um cartão de matrícula pode ser emitido, na ocasião da matrícula, pelo próprio computador.

Os dados demográficos básicos são registrados de forma permanente num banco de dados. Quando do retorno do paciente ao hospital, re-

cupera-se a informação já existente sobre ele e faz-se as alterações, se isso se fizer necessário.

— *Prontuário médico*

Complementando o registro médico do paciente, no ambiente hospitalar, todos os seus dados clínicos vão sendo acrescentados ao registro de modo a servir, não só para uso médico, mas indiretamente para alimentar o Sistema Contábil, o Controle de Estoques, o Sistema de Controle de Infecções Hospitalares etc.

Como se vê, esta é uma das aplicações não puramente administrativas; mais propriamente, ela se enquadraria num grupo de aplicações médico-administrativas.

O problema da confiabilidade do prontuário médico tem sido levantado quando se trata de um registro centralizado e disponível a muitas pessoas através de terminais de um computador central. Isso é contornado instituindo-se senhas de acesso aos dados, conforme a categoria dos dados. Assim, o pessoal da contabilidade não terá acesso aos dados do registro do paciente, no que diz respeito às informações clínicas, assim como o médico não deverá ter acesso a informações contábeis.

— *Gerência de ambulatório*

Um sistema de gerência de ambulatório objetiva sistematizar a programação de atendimento, redução do tempo de espera do paciente e otimização do uso dos recursos.

Ele vai permitir marcar consulta por especialidade e/ou médico em agendas definidas por tipo de atendimento e tempo necessário para a consulta, conforme seja uma consulta de primeira vez, retorno, parecer, etc.

Deve-se ter para isso um calendário de recursos. A definição desses recursos é a base do sistema. Deve-se organizar um cadastro de especialidade, os nomes dos médicos, dias e horários de atendimento, as salas que serão ocupadas, os tipos de atendimento etc.

O sistema prevê também o cancelamento de consultas. Fornece informações sobre quais são as consultas marcadas por tipo de recursos (especialidades médicas, por médicos, por sala etc.) ou por paciente; confirma a realização de atendimento, imprime diariamente listas de consultas marcadas por recurso, para que o Serviço de Documentação Médica (SAME) possa selecionar os prontuários para uso do ambulatório, fornece periodicamente relatório de utilização dos recursos com informações sobre capacida-

de, porcentagem de uso, consultas marcadas, consultas canceladas, realizadas, número de faltas etc.

— *Censo Hospitalar*

O sistema de Censo Hospitalar permite um controle sobre os leitos hospitalares. Através dele tem-se otimização na ocupação dos leitos, de modo a não deixá-los vagos, quando existirem pacientes à espera de lugar.

Faz-se a reserva do leito para pacientes que vão ser hospitalizados, aloca-se um leito quando um paciente é admitido por vias normais ou numa emergência e libera-se o leito quando há uma alta. Desse forma, tem-se continuamente um espelho da situação do recurso leito.

O sistema registra ainda a movimentação do paciente dentro das enfermarias do próprio hospital.

Com o sistema de Censo Hospitalar podemos ter:

- mapas diários de ocupação de leitos;
- mapas diários de pacientes admitidos e/ou transferidos;
- relatórios de pacientes internados por clínicas, por diagnóstico de saúde, por médico etc.;
- relatórios de tempo de permanência, também por clínica, por diagnóstico, por médico;
- relatórios de alta e condições de alta;
- relatórios de óbitos, com diagnóstico principal e secundário.

— *Comunicações intra-hospitalares*

Esse sistema tem por objetivo estabelecer uma ampla rede de comunicações entre as enfermarias, ambulatórios e pronto-socorro e todos os serviços auxiliares do hospital.

Isso é feito através da entrada das ordens dos médicos, por meio de terminais alocados em postos de enfermagem. As ordens são transmitidas aos departamentos auxiliares adequados e acrescentadas ao registro do paciente no Banco de Dados.

As informações sobre débitos referentes aos serviços prestados ao paciente são automaticamente coletadas e colocadas à disposição do Sistema Contábil.

— *Controle de Estoque*

Um sistema de Controle de Estoque gerencia todo o processo de aquisição, armazenagem e

distribuição de materiais de consumo (medicamento, material de limpeza, de laboratório, filmes de raio X, etc.) :

Numa aplicação para a farmácia, por exemplo, tem-se um cadastramento de todos os medicamentos em uso no hospital. Na medida em que as diversas unidades solicitantes fazem requisições de medicamentos, vai-se fazendo uma atualização do estoque. Quando se alcança um determinado nível de estoque, o sistema emite uma lista de reposições a serem feitas de modo a dar início a um processo de compra. Muitos sistemas podem fazer uma emissão automática de uma licitação ou de qualquer outro procedimento que seja a rotina estabelecida para se processar a compra de medicamento.

Ao se receber um medicamento comprado, soma-se a quantidade recebida ao estoque já existente; enfim, o sistema controla todas as movimentações feitas com os medicamentos.

O sistema permite ainda um controle sobre o preço dos medicamentos na última compra, a média do preço das últimas compras etc.

Ao longo do tempo, pode-se saber quanto se gasta mensalmente, semestralmente ou anualmente de cada um dos medicamentos utilizados no hospital. Pode-se ainda controlar que departamentos usam qual tipo de medicamento e em que quantidade. Essas informações são vitais para a administração do hospital.

Nesse sistema, mais do que qualquer outro, a informação disponível a curtíssimo prazo é fundamental para que tenha valor. O ideal são sistemas que operam em tempo real (**real time**), quando as transações são informadas ao sistema automatizado no instante em que ocorrem.

Sistemas de Controle de Estoque em **batch**, ou seja, processados em lotes, em equipamentos de grande porte, após codificação de planilhas e perfuração de cartões, em geral apresentam um tempo de resposta muito alto, e, portanto, estão condenados ao fracasso.

— Controle Financeiro

Um sistema de Controle Financeiro tem por fim o controle de contas dos pacientes. Todas as transações referentes ao uso de serviços hospitalares pelo paciente são lançadas na sua conta.

Num sistema totalmente integrado, os lançamentos são feitos a partir de outros sistemas automatizados (laboratório, farmácia, etc.).

Tendo-se um arquivo atualizado de contas correntes, o sistema permite, a qualquer instante, a emissão de nota fiscal; para o paciente a pedido ou quando de sua alta possibilita ainda o

controle de contas a receber, das notas fiscais emitidas e canceladas, do volume de ISS a receber, da receita diária etc.

— Controle de Convênios

Muitos hospitais mantêm diversos tipos de convênios. Cada um deles pode ter suas próprias tabelas de reembolso e, portanto, administrá-los é uma atividade extremamente complexa, trabalhosa, demorada e sempre sujeita a erros, quando feita manualmente.

No caso de convênios com o INAMPS, até há certo tempo, o hospital gastava com o paciente quanto achasse necessário e mandava a conta ao convênio. Atualmente, o INAMPS paga por procedimento, ou seja, por tipo de nosologia atendida. Dessa forma, o hospital tem extrema necessidade de exercer um controle continuado e automático dos gastos de cada paciente (contas correntes). Quando o gasto do paciente atingir o limite fixado de ressarcimento pelo convênio, a administração do hospital deve tomar alguma medida, para que ao longo do tempo não venha a ter grandes prejuízos.

Quando existe um sistema de Controle Financeiro automatizado, o Controle de Convênios está, geralmente, embutido nele.

Nesse caso, o sistema seleciona os pacientes de convênios de modo a tratá-los separadamente e com as normas do Convênio a que pertencem. Também vai emitir, segundo tempos determinados, a nota fiscal relativa a um ou a todos os convênios que o hospital mantém. Registra ainda os pagamentos das notas fiscais emitidas para os diferentes convênios.

— Laboratório de análises clínicas

Para a parte organizacional em laboratórios de análises clínicas no hospital, um sistema computadorizado pode prever o agendamento dos exames, um planejamento de consumo do material para exames, assim como um gerenciamento do fluxo de trabalho.

Nesse gerenciamento do fluxo de trabalho, faz-se uma identificação dos espécimes (paciente/exames) com etiquetas de identificação, produz-se uma lista de trabalho com os nomes dos pacientes e os exames que serão feitos. Após os resultados obtidos, que podem ser medidas simples ou já interpretadas, digita-se no computador essas informações, gerando-se relatórios que podem ter ou não interpretações.

Quando existem sistemas integrados e o paciente encontra-se internado no hospital, o labo-

ratório pode remeter os resultados dos exames diretamente para as fichas individuais do paciente, via terminalis.

O arquivamento dos resultados permite que se elaborem estatísticas dos exames realizados.

Ao lado da parte organizacional existem muitos equipamentos laboratoriais que têm internamente microprocessadores ou são acoplados diretamente a computadores, fazendo um processamento automático de vários exames. Entre eles citamos os contadores de radiação, contadores celulares, SMA (**auto-analyser**) etc. No **auto-analyser** coloca-se uma determinada amostra de sangue que irá sofrer simultaneamente 12 diferentes tipos de reação (glicose, albumina, ácido úrico etc.). Os resultados obtidos são impressos em formulários especiais, onde já se encontram assinaladas as faixas de normalidade. A interpretação fica, portanto, bastante facilitada para o médico.

Essa última utilização do computador em laboratório extrapola os limites administrativos e cai também no grupo de aplicações médico-administrativas.

— *Controle de Infecções Hospitalares*

Também essa aplicação de computador seria melhor classificada num grupo de aplicações médico-administrativas.

Esse sistema prevê a coleta de dados especiais para fazer um acompanhamento sistemático das infecções detectadas nos pacientes por sexo, idade, tempo de permanência no hospital, localização da infecção, diagnósticos, terapias, evolução etc. Esses dados são coletados por pessoal especializado junto às diversas enfermarias ou através de formulários especiais preenchidos na alta do paciente.

Quando existem sistemas integrados onde se registram automaticamente todos os dados de diagnósticos, laboratório etc., a aquisição de dados para o controle de infecções hospitalares é mais facilitado.

Um sistema de Controle de Infecções Hospitalares também fornece informações sobre a origem da infecção, se adquirida no hospital ou se advinda da comunidade, ou seja, se o paciente já foi internado com a infecção.

Um acompanhamento de perto dessas informações permite uma atuação imediata da administração do hospital. Regulamentação recente do Ministério da Saúde obriga que todo hospital constitua uma Comissão de Controle de Infecções Hospitalares, para ficar atenta a esse problema, que atinge em nosso meio taxas muito acima

dos parâmetros fixados pela Organização Mundial de Saúde.

— *Banco de dados especiais*

Existem hospitais que mantêm sistemas que cadastram doadores/receptores de órgãos (olhos, rins etc.), para que se possa mais facilmente acessar os receptores potenciais, quando aparecerem os doadores. O sistema analisa as compatibilidades de características entre doadores e receptores.

Existem ainda sistemas que controlam o estoque de bancos de sangue. Quando os estoques chegam a níveis mínimos de reserva, a administração deverá tomar medidas de emergência.

— *Aplicações em consultórios*

As aplicações administrativas nos consultórios repetem em alguns aspectos as aplicações referenciadas para os hospitais. Todavia, dado o volume significativamente menor de informações a ser processado nos consultórios, os microcomputadores têm conquistado um grande mercado.

Dentre as aplicações administrativas em consultórios, são de uso mais freqüente: cadastro de clientes, planejamento de tratamento, agendamento, controle de estoque, controle financeiro, controle de convênios, relatórios e laudos, impressão de receitas, correspondência, impressão de formulários.

— *Cadastro de clientes*

Esse cadastro de clientes, da mesma forma que para os hospitais, conterà registros dos pacientes com seus dados básicos. Além dos dados básicos, pode-se também pensar no arquivamento de informações mínimas de acompanhamento de toda história clínica do paciente, tais como diagnósticos principais, resultados de exames, terapias, cirurgias, etc. A aquisição desses dados pode ser feita diretamente pela entrada dos dados pelo teclado ou pela transcrição deles a partir de formulários impressos (ver exemplos de aquisição de dados diretamente — exemplo de tela, ou através de formulário).

Um arquivo automatizado com informações cadastrais e médicas irá permitir pesquisas com finalidades estatísticas e/ou científicas. Esse tipo de arquivo se constitui num manancial de conhecimento médico que pode ser utilizado amplamente.

Tanto o dentista como o médico podem fazer uso desse tipo de registro. No que se refere ao

médico mais particularmente, dificilmente haverá a substituição do prontuário como um todo pelo computador, muitas vezes um desenho, uma radiografia etc. serão de muito maior utilidade que muitas palavras. O armazenamento de um número muito grande de informações implica também em computadores de maior capacidade e custo que talvez não se justifique, conforme o porte do consultório.

— *Planejamento de tratamento*

Essencialmente voltado para a prática odontológica, o dentista pode ter armazenado no computador o plano de tratamento para o cliente.

Quando da primeira consulta do paciente, o dentista preenche um formulário que contém dados cadastrais e também dados específicos ao tratamento que deverá ser feito. Nele está contido um odontograma, no qual o profissional assinala para cada dente o tipo de trabalho (extração, restauração etc.) a ser executado. Colocados esses dados no computador por programa, serão emitidas informações sobre o custo do tratamento, a partir de tabelas de preços já definidas; um sistema desse tipo controla, dentro dessa mesma linha, os pagamentos que vão sendo feitos e altera o odontograma na medida em que o serviço vai sendo realizado.

— *Agendamento*

Para essa aplicação, deve-se ter inicialmente um levantamento de todos os recursos disponíveis: nome e/ou número dos médicos, dentistas, salas de atendimento, dias e horários de atendimento, tempo dedicado a cada cliente etc. Sistemas dessa natureza apresentam a disponibilidade para a marcação de consultas; imprimem relatórios diários para os profissionais médicos e/ou dentistas e para as atendentes que devem selecionar os prontuários.

— *Controle de Estoque*

Funciona de forma semelhante ao já relatado para hospitais e só se justifica se o volume e o número de itens a se processar não puderem ser controlados manualmente com eficiência. Temos visto, com bastante êxito, aplicações de controle de estoque em clínicas que fazem tratamento de quimioterapia. Nesse caso, o alto valor das drogas justifica que se façam controles rigorosos de estoque, para que não falem drogas, mas que também não se fique com um ativo imobilizado durante muito tempo.

— *Controle Financeiro*

Esse sistema calcula os gastos efetuados pelos pacientes em função dos serviços recebidos, levando em conta diferenças nos preços cobrados quando existem ou não convênios ou cortesias, controla os pagamentos efetuados, emite recibos, armazena dados para fins de imposto de renda etc.

Complementando, em sistemas desse tipo pode-se ter um controle de despesas através das emissões de cheques, por exemplo. Classificam-se por itens as fontes de gastos, codifica-se cada cheque emitido por categoria de gasto (aluguel, luz, água, material de consumo, pagamento de pessoal, benefícios, combustível etc.) e periodicamente emitem-se relatórios sobre os gastos de cada item.

— *Controle de Convênios*

Fazendo parte, em geral, do controle financeiro, esse módulo cadastra os tipos de convênios mantidos, os valores pagos para cada procedimento, emite as faturas, controla os recebimentos, emite relatórios de faturamento etc.

— *Relatório/Laudos*

Além do diagnóstico oralmente transmitido ao paciente pelo médico, pode-se entregar-lhe, após uma consulta, um relatório impresso sobre suas condições de saúde (ver exemplos de formulários e relatórios em anexo).

Além desse tipo de relatório, outros podem ser emitidos, como os referentes a resultados de exames feitos. Além de terem uma boa apresentação, relatórios dessa natureza podem ser facilmente obtidos, se forem incluídas no computador frases-padrão que o relatório pode conter. O médico seleciona as frases através de códigos e o relatório é impresso automaticamente.

— *Impressão de Receitas*

Utilização do computador nesse tipo de aplicação tem como principal vantagem a emissão de receitas legíveis a um tempo muito reduzido. Monta-se um arquivo no computador com as receitas de maior frequência de indicação para os pacientes, contendo inclusive doses e forma de administração dos medicamentos. O médico, após diagnóstico, faz a prescrição e anota no prontuário; se dispuser de terminal em sua própria sala, indica através de teclado, por códigos, quais serão as receitas selecionadas. Após a saí-

da da receita impressa, o médico confirma a prescrição assinando-a.

– *Correspondência*

Para a correspondência habitual feita num consultório, o uso de **software** de processador de texto é muito útil. Tal utilidade fica ainda maior quando se tem que emitir cartas padronizadas a um número muito grande de pessoas. Nesse caso, faz-se uma carta padrão e em paralelo um arquivo de dados com os nomes das pessoas e com dados específicos para cada um. O computador faz um "merge", uma combinação da carta padronizada com os dados individuais. Nesse tipo se enquadram cartas de cobrança, cartas de informação de mudança de endereço, de ampliação dos serviços do consultório, de mensagem de boas-festas e uma infinidade de outras situações. Ao mesmo tempo, pode-se imprimir também etiquetas para os envelopes.

– *Impressão de formulários*

Uma utilidade marginal do uso do computador, mas também economicamente não desprezível, é a impressão de formulários que são usados de rotina. Para isso também o processamento de textos é o **software** utilizado.

Além do custo menor que a impressão por gráfico, a emissão desses formulários no próprio consultório permite uma padronização, assim como também facilita as alterações que eventualmente se façam necessárias.

– *Aplicações Clínicas*

Para as aplicações do computador na área estritamente clínica, ou seja, nas atividades decorrentes da prática médica ou odontológica, separamos dois grupos bem diferenciados, conforme se trate de uma aplicação restrita à prática médica ou odontológica.

– *Aplicações médicas*

Nas aplicações clínicas médicas incluímos o histórico clínico automatizado, detecção de fatores de risco de saúde, diagnósticos médicos assistidos por computador e equipamentos computarizados de auxílio diagnóstico.

– *Histórico clínico automatizado*

O histórico clínico, ou anamnese, refere-se a um conjunto de questões colocadas ao paciente no início de uma consulta. Tradicionalmente,

essas questões relativas a antecedentes familiares, condições de saúde pregressa, cirurgias feitas, hábitos de vida (fumar, beber etc.) e condições atuais de saúde são feitas oralmente pelo médico. Esse relacionamento inicial médico-paciente é extremamente importante dentro de uma consulta. Porém, nesses casos o conteúdo da anamnese fica muito variável. Não existe, em princípio, um fio condutor para a conversa; o médico é seletivo no que pergunta, nem sempre questiona sobre todos os aspectos de saúde do paciente e anota suas observações de forma a ser o único a poder utilizá-las, na maior parte dos casos. Acrescente-se a esses inconvenientes a relativa demora em se obter um grande número de informações sobre o paciente.

Para substituir a anamnese feita através da entrevista médico-paciente, muitas clínicas têm-se utilizado de questionários impressos (fichas) que podem ser respondidos pessoalmente pelos pacientes ou através de auxílio de pessoal paramédico. Também aí alguns inconvenientes se apresentam: o questionário não é flexível, isto é, ele é feito pensando-se num paciente médio, ficando pouco flexível para se aprofundar em questões pessoais importantes; também o paciente pode não responder a certas questões e, então, o médico terá que fazê-las de qualquer forma.

Mais modernamente, tem-se feito a anamnese utilizando-se de microcomputadores em clínicas e consultórios. É o que chamamos de anamnese automatizada. As questões são colocadas uma a uma no vídeo para o paciente que vai pessoalmente ou com auxílio de uma atendente respondendo às questões que lhe são colocadas. Em função das respostas dadas, o computador direciona a próxima pergunta a ser feita.

Como vantagens nessa forma de obter o histórico clínico, podemos citar: a flexibilidade, isto é, permite-se uma ramificação do questionamento, um aprofundamento em questões que mereçam ser melhor exploradas, em função da resposta dada; o questionário também pode ser delineado para diversos tipos de pacientes, segundo sexo, idade etc; as respostas podem ser armazenadas diretamente no computador para estudos posteriores; a impressão das respostas pode ser feita de forma legível e arquivável; pode-se fazer triagem, encaminhamento, educação de pacientes e o que acreditamos ser a grande vantagem, pode-se fazer a detecção de fatores de risco de saúde.

– *Deteção de fatores de riscos de saúde*

Por fatores de risco entendemos determinadas características de um paciente que o tornam

mais ou menos susceptível a determinadas enfermidades.

Para cada doença que se quer detectar a condição dos fatores de risco, selecionamos variáveis que isoladamente ou associadas se constituem em fatores de risco. Todas as variáveis estão incorporadas na anamnese automatizada, sob a forma de questões. O esquema mental que o médico utilizaria para direcionar as suas ações é transferido por programa à máquina, de modo que o computador fica depositário de um conjunto de "regras de produção". Através delas, classificam-se os pacientes em alto, médio ou baixo risco, em função de suas características e indicam-se as ações médicas que devem ser tomadas.

Essas indicações serão de auxílio para o médico. A última palavra será sempre o médico que dará. Quando se trata de atendimento de serviços de saúde pública, onde a massa de pacientes a ser atendida é muito grande e também quando não se pode contar com número de profissionais altamente qualificados, a utilização de programas dessa natureza é de grande valia.

— *Diagnósticos médicos assistidos por computador*

Esta é uma aplicação bastante controvertida em Medicina e nem sempre muito bem aceita pelos médicos, que sentem-se ameaçados pelo computador, que viria a substituí-los. Isto certamente não ocorrerá. Mais uma vez, o computador servirá de instrumento para ajudar o médico.

Se pensarmos no inventário de doenças e síndromes que deveriam ser do conhecimento médico para sua atuação, veremos que isso chega a um número muito grande (30.000 títulos em 1975), segundo Martinez. Acrescentando-se a isso as drogas a serem usadas, esse número aumenta ainda mais. Sem querermos menosprezar o médico, devemos ser realistas quanto aos limites da memória humana. O médico usará sempre sua intuição clínica, mas o computador poderá se igualar a um homem do ponto de vista da análise lógica nela embutida, a partir da lógica elaborada pelo próprio homem; o computador poderá ultrapassar o homem no armazenamento e na recuperação de vasta quantidade de "experiências" clínicas sob forma de dados a respeito de casos anteriores.

Constrói-se um grande banco de dados com informações a respeito das doenças e seus sintomas com as probabilidades associadas aos diversos sintomas apresentados. Ao se introduzir no computador os dados de um doente em particular, o computador seleciona as doenças de

maior probabilidade de estar ocorrendo, em função dos sintomas descritos.

As críticas a essas bases de dados são feitas em função de sua validade para países diferentes ou mesmo para regiões diferentes, principalmente para países com grande extensão territorial.

Dado o grande número de doenças, não existem até hoje muitos estudos para diagnósticos assistidos por computador que cubram todas elas. São conhecidos estudos para diagnósticos assistidos por computador para doença cardíaca congênita, icterícia, diabetes, dor abdominal aguda, entre outros.

Uma grande vantagem para diagnósticos assistidos por computador seria a de propiciar a regiões desprovidas de elemento humano capacitado um recurso mais eficiente para um diagnóstico preliminar.

— *Equipamentos computarizados de auxílio ao diagnóstico*

De grande aceitação entre os médicos é a aplicação da computação em equipamentos que ajudam o clínico em seu diagnóstico. Basicamente, podemos falar nos equipamentos que se utilizam de processamento de sinais e os de processamento de imagens.

— *Processamento de sinais*

Variáveis fisiológicas, tais como temperatura, pulso, pressão sangüínea, atividade cerebral etc., produzem sinais elétricos que podem ser medidos através de equipamentos especiais (eletrocardiógrafo, eletroencefalógrafo etc.).

Os sinais produzidos nessas variáveis são sinais analógicos, isto é, representam grandezas físicas contínuas. Para que essas variáveis possam ser analisadas por computador, faz-se necessária a sua conversão para sinais digitais, isto é, numa seqüência de números binários separados, inteligíveis pelo computador. Para essa conversão são utilizados dispositivos eletrônicos chamados de conversores analogodigitais, mais simplesmente conhecidos como conversor A/D.

Existem equipamentos para uso em unidades de terapia intensiva que fazem simultaneamente o processamento de vários sinais fisiológicos. Esses monitores fisiológicos são destinados a detectar ou prever alterações no estado de um paciente, para se tomar de imediato medidas corretivas ou preventivas.

Alguns desses monitores, ditos de sistemas de controle de alça fechada, não só monitoram o es-

tado do paciente, como também estão equipados para corrigir quaisquer desvios a partir de valores normais. Por exemplo, na monitoração da produção de urina, se a quantidade de urina produzida cair abaixo de determinado valor, o computador ativará uma injeção de diurético para aumentar o fluxo; se a atividade cardíaca se mostrar abaixo de padrão tolerável, o computador aciona um dispositivo para administração de choque elétrico etc.

— *Processamento de imagens*

Com relação ao processamento de imagens, temos, para auxílio diagnóstico, vários aparelhos. Os aparelhos que fazem processamento de imagens transmitem uma imagem digital, isto é, codificada sob forma aceitável pelo computador. A ultra-sonografia, a radiografia digital, a gama-câmara, a tomografia axial, a tomografia emissiva e a tomografia de ressonância nuclear magnética são os dispositivos principais do processamento de imagens.

Essas técnicas "não-invasivas" de diagnóstico são recentes em Medicina. Por técnicas "não-invasivas" entende-se aquelas que não exigem cirurgia para que o paciente seja examinado: Todas elas foram possíveis com a evolução da eletrônica, principalmente na área de vídeo e na de miniaturização de componentes (microprocessadores e memória). Cada um desses métodos é mais ou menos eficiente para campos específicos de exploração do corpo humano.

A tomografia tem uma posição de destaque dentre esses exames, uma vez que permite individualizar as menores anormalidades do corpo humano. Consegue-se detectar através de tomografias tumores de formação ainda incipiente, de modo a fazer uma detecção precoce, com maiores probabilidades de cura.

Atualmente, muitas cirurgias não são feitas sem que o médico tenha em mãos um ou mais exames.

O primeiro tomógrafo surgiu em 1972. Ele apresenta uma vista em corte transversal e não longitudinal, como estamos acostumados a ver

em radiografias convencionais, de alguma seção do corpo humano. A tomografia é feita através de uma varredura com um feixe de raio X, sob vários ângulos, cobrindo 360 graus. O computador reconstrói a imagem de modo a convertê-la numa imagem única.

Soraia Calil Dib
Softmed

REGISTRO NACIONAL DE PATOLOGIA TUMORAL/MS/DNDCD/CNCC

O Registro Nacional de Patologia Tumoral RNPT informa que encontram-se em processamento pela DATAPREV/MPAS os dados fornecidos pelos laboratórios de anatomia patológica, citopatologia e hematologia do Brasil, desde 1981.

Este atraso foi decorrente da falta de manutenção de convênio para elaboração dos dados, resolvido recentemente com a incorporação ao projeto da DATAPREV.

Fecharemos, impreterivelmente, a recepção de fichas dos anos 1981-2 em 31.5.87, visando sua imediata publicação.

Estamos realizando a última revisão do DIRETÓRIO DE PARTICIPANTES do RNPT, o qual será distribuído brevemente.

Esperamos editar em março o primeiro número da Série 1 dos Cadernos Científicos Técnicos do RNPT: "Lesões malignas de glândulas salivares", de autoria de Antônio Nascimento e Ana Lúcia P.M. do Amaral.

Os laboratórios participantes do Programa do RNPT recebem cópia computadorizada de todos os seus relatórios, bem como se beneficiam de todas as publicações do RNPT. Solicitamos que todos aqueles que estiverem interessados em informações não-convencionais nos escrevam.

COORDENADOR
REGISTRO NACIONAL DE PATOLOGIA TUMORAL — Rua do Rezende, 128 — 3º andar
20231 — Rio de Janeiro — RJ
Telefone (021) 232.2020