

As novas tecnologias de comunicação na universidade: estudo de caso da UNICAMP

José Benedito Pinho *

O propósito deste estudo foi inventariar as Novas Tecnologias de Comunicação — mais especificamente aquelas no campo da informática — presentes na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Numa área total de 2.112 metros, distante doze quilômetros do centro urbano de Campinas, compõe o *campus* da UNICAMP hoje um conjunto de nove institutos e dez faculdades. Duas unidades situam-se fora do *campus*: a Faculdade de Odontologia de Piracicaba e a Faculdade de Engenharia de Limeira. Possui também um *Campus* Avançado na cidade de Cruzeiro do Sul, Acre, em plena região amazônica, onde se desenvolveu diversos programas de alcance social com a participação de alunos e professores.

A Universidade conta, conforme dados de 1986, com cerca de dois mil professores, mais de oito mil alunos de graduação e 3.500 de pós-graduação, além de quatro mil funcionários.

A escolha da UNICAMP deu-se pelo fato de que, embora uma das mais jovens universidades brasileiras, já em 1972 foi pioneira na implantação de sistema computacional em *time-sharing*. A partir de 1984, procedeu a um completo reequipamento computacional, o qual será analisado em termos da presença e do papel desempenhado pela informatização nas funções administrativas, de pesquisa e desenvolvimento e de ensino na instituição.

I - O SISTEMA COMPUTACIONAL DA UNICAMP¹

Em 1972, como já se disse anteriormente, a UNICAMP foi pioneira na implantação, no Brasil, de um moderno sistema computacional em *time-*

* José Benedito Pinho é professor de Propaganda e Publicidade na PUC de Campinas.

sharing, o DEC-10, fabricado pela Digital Equipment Corporation. Esse sistema, então inédito em nosso país, permitiu a distribuição de mais de 40 terminais pelo campus e a utilização em modo convencional, especialmente para pesquisa e administração, permanecendo o sistema de ensino baseado em cartões e batch. Este sistema assegurou à UNICAMP, durante boa parte da década de 70, os recursos computacionais de que necessitava para manter a sua posição de vanguarda na pesquisa e ensino, especialmente nas áreas de ciência e de tecnologia.

Infelizmente, não foi possível, devido a limitações orçamentárias, expandir e manter atualizados os recursos computacionais, o que resultou, na década de 80, em uma situação verdadeiramente catastrófica. Em 1984, a UNICAMP continuava a dispor, em seu sistema central, de apenas uma CPU DEC-10 com velocidade da ordem de 0,7 MIPS (milhões de instruções por segundo), uma capacidade de disco de 320 mbytes e com pouco mais de 40 terminais, embora já existissem sistemas com uma velocidade de processamento de até 70 milhões de instruções por segundo e discos para o armazenamento de elevadas quantidades de informações. O sistema estava permanentemente saturado, travando seriamente a pesquisa científica e a modernização administrativa da UNICAMP; os alunos utilizavam-se ainda de cartões, recurso totalmente obsoleto.

Em meados de 1984, a maior oferta de recursos e de financiamentos específicos para a área de informática animou a UNICAMP a dar início a um plano de reequipamento computacional, a ser implantado em duas fases, começando a primeira em 1985 e a segunda em 1986.

O sistema projetado contemplava o uso nas áreas de administração, dando suporte a todos os serviços administrativos e burocráticos da Universidade; de ensino, como apoio às atividades de ensino na graduação e na pós-graduação; e de pesquisa, compreendendo a sua utilização nos projetos de investigação desenvolvidos nos diversos laboratórios e nos cursos de graduação e pós-graduação da UNICAMP.

1. Princípios básicos do plano de reequipamento

Este plano, bastante abrangente, incorporou uma série de princípios básicos que levam em conta os objetivos da Política Nacional Informática (PNI)² e a evolução prevista da tecnologia de computação durante esta década, visando dotar a UNICAMP de um sistema moderno, flexível, distribuído, modular, integrado e facilmente ampliável, capaz de atender às necessidades da Universidade até o início da próxima década, desde que mantido atualizado e em evolução.

Os princípios básicos adotados foram os seguintes:

— Alinhamento com a PNI — o plano maximiza a utilização de equipamentos de fabricação nacional, aos quais são dedicados pelo menos dois terços do total de recursos. Exige-se que as firmas e equipamentos nacionais envolvidos tenham situação regularizada perante a Secretaria Especial de Informática (SEI). Equipamentos importados foram especificados somente quando absolutamente indispensáveis e insubstituíveis por sistemas nacionais. Procura-se ampla colaboração com fabricantes nacionais buscando participar de seus programas de pesquisa e desenvolvimento e explorando as

possibilidades de nacionalização, em compras posteriores de alguns itens que inicialmente tiverem que ser importados.

— **Sistema distribuído** — os princípios que justificavam, nas décadas de 60 e 70, a concentração dos recursos em grandes mainframes, utilizados via terminal por toda a comunidade, não são mais economicamente válidos, face à evolução da Microinformática, além de ser tal concentração totalmente incompatível com o primeiro princípio acima enunciado. Assim sendo, adotou-se o princípio de distribuição de múltiplos equipamentos o mais próximo possível do usuário final, justificando-se a concentração somente no caso de equipamentos de maior porte, que podem e devem ser compartilhados devido não somente a razões econômicas, como também para permitir a partilha de dados e sistemas.

— **Sistema integrado** — a mera multiplicação e disseminação de equipamentos, entretanto, não é suficiente, pois leva apenas a uma proliferação desordenada, com duplicações desnecessárias e partilha impossível, a menos que se adote outro princípio fundamental: o sistema deve ser integrado, estando cada componente interligado aos demais através dos recursos de teleprocessamento adequados a cada caso. Este recurso, no caso mais simples, pode ser uma linha telefônica semelhante à utilizada para ligação de terminais. Entretanto, a plena interligação de computadores de maior porte e mesmo de micros mais sofisticados exige velocidades e desempenho bem maiores que os oferecidos por linhas telefônicas. Foi portanto adotada também a tecnologia de redes locais para interligar os maiores sistemas e usuários a velocidades de até 70 mbps, permitindo a eficiente comunicação e partilha de dados e sistemas.

As redes locais são um novo conceito, envolvendo a sua formação a interligação de vários microcomputadores e a consequente partilha de informações (banco de dados e programas) e periféricos (impressoras, discos rígidos e modems). Sua principal vantagem está na economia, "na medida em que um *software* ou uma impressora é utilizado por vários usuários, e permite maior desempenho de funções, já que informações são trocadas mais rapidamente".³ Para a formação da rede local são necessárias *interfaces* transportadoras, que podem ser conectados por cabos coaxiais (como os de antenas), por pares trançados (como os fios telefônicos) ou por fibras óticas. Esses cabos permitem a ligação em rede, onde cada micro passa a ser uma estação de trabalho.

Foi ainda prevista a ligação do conjunto à RENPAC - Rede Nacional de Comunicação de Dados por Comutação de Pacotes, o que possibilita uma ampla gama de facilidades adicionais; uso, dos sistemas da UNICAMP a partir de qualquer ponto do país (em particular, a partir da própria residência do pesquisador); uso, pelos pesquisadores da UNICAMP, a partir de qualquer estação de trabalho, de qualquer sistema no Brasil ou no exterior, desde que acessíveis via RENPAC. Isto inclui o acesso ao Cirandão, a base de dados sobre os mais diversos assuntos localizados no país e, via INTERDATA, no exterior e, a partir de 1987, acesso e utilização da Rede Nacional de Telex.

— **Sistema hierárquico** — para que o sistema distribuído e integrado proposto se torne economicamente viável, é necessário adotar uma estrutura hierárquica, em que são utilizados sistemas e meios de interligação de vários portes, em uma organização piramidal. Na base, a nível individual ou

de grupo de pesquisa (nível 1) estão os microcomputadores que se desincumbirão de todas as tarefas de menor porte, desafogando os níveis superiores e oferecendo ao usuário a agilidade e informalidade que caracterizam estas pequenas máquinas. Ao mesmo tempo, estes microcomputadores constituem o meio de acesso aos níveis superiores, para as tarefas que, devido à complexidade ou necessidade de partilha de dados, não podem ser processados nos micros. O nível 2 ou departamental é constituído por super-micros que podem oferecer aos usuários discos de maior porte e sistemas operacionais multi-usuário mais sofisticados, tipicamente da família UNIX. Estes sistemas, por sua vez, comunicam-se com os de nível 3 ou nível de instituto, caracterizado por sistema de médio porte (super-minis), já capazes de processar tarefas razoavelmente grandes. Finalmente, no nível 4 ou central (Centro de Computação da Universidade) localizam-se os maiores sistemas disponíveis na instituição (cluster de super-minis da faixa superior e mainframes) e os grandes bancos de disco que contêm as informações (bases de dados) disponíveis para toda a comunidade. Note-se que somente o nível 4 necessita atualmente de equipamentos importados; todos os demais níveis podem ser atendidos com sistemas de fabricação nacional. Vale dizer que a interligação RENPAC define um nível 5, constituído por grandes sistemas externos à UNICAMP, mas disponíveis em outras instituições do país ou do exterior que poderão ser utilizados em casos especiais.

Figura nº1

Hierarquia dos Sistemas e dos Meios de Teleprocessamento



A hierarquia de sistemas descrita (Figura 1) corresponde uma hierarquia de meios de teleprocessamento, compreendendo linhas de baixa velocidade (para ligação do nível 5 e, inicialmente, para ligar os sistemas do nível 1 aos demais) e redes locais de três tipos diferentes: de média velocidade (cerca de 3 mbps, fabricação nacional) para interligar os sistemas de nível 1 e estes ao nível 2; de alta velocidade (10 mbps, tecnologia Ethernet, ainda em boa parte importada, mas com nacionalização prevista a curto prazo) para interligar os sistemas de nível 2 e 3 e estes ao nível 4; e de altíssima velocidade (70 mbps) para interligar os componentes do nível 4 (*cluster*) no Centro de Computação.

— Sistema modular — o sistema foi planejado de forma a apresentar a maior modularidade possível, tornando simples e econômica a sua expansão à medida que cresçam as necessidades da UNICAMP. Para isto contribuem a tecnologia de rede local e a utilização de servidores de arquivo (discos e fitas) e servidores de terminais (incluindo impressoras), em todos os níveis. Assim, um novo micro, adicionado a uma rede local, passa imediatamente a ter acesso a todos os demais componentes do sistema: os discos do *cluster* não estão ligados a uma CPU em particular, mas são acessíveis a qualquer CPU do *cluster* através da rede local de 20 mbps; não há linha de comunicação ligada a uma CPU específica no *cluster*; as linhas de comunicação são complementadas por servidores de terminais e servem a todas as CPU's através da Rede Local Ethernet. É possível adicionar um disco ou uma CPU ao *cluster* sem qualquer modificação dos demais componentes que imediatamente passam a ter acesso ao novo recurso.

Obviamente, um plano de reequipamento tão abrangente como o descrito não poderia ser implantado de uma só vez. Optou-se por uma implantação em fases, de forma a viabilizar a obtenção dos recursos em diversas parcelas e permitindo ainda a gradativa instalação dos equipamentos que, dada a sofisticação dos sistemas e meios de interligação, demanda apreciável esforço de atualização técnica de toda a comunidade. Descreveremos a seguir a Fase I, que já foi finalizada.

1.1. A Fase I: um balanço da implantação

A Fase I concentrou-se, por razões óbvias, no estabelecimento da base e do topo da pirâmide, sem os quais não se poderia implantar a curto prazo a capacidade computacional mínima necessária para substituir o DEC-10 e atender pelo menos a parte mais premente da grande demanda reprimida existente na UNICAMP.

Para o nível 1 foram adquiridos, em fins de 1984, 220 microcomputadores de 8 bits compatíveis com CP/M, com duas unidades de disquete 5 1/4" cada e um total de 50 impressoras matriciais de 100 caracteres por segundo. Estes recursos foram alocados da seguinte forma: 32% para a área de ensino (permitindo finalmente a eliminação do uso de cartões), 46% para a área de pesquisa e desenvolvimento e 22% para a administração centralizada da UNICAMP. Estes equipamentos foram entregues no início de 1985 e sua implantação foi completada até o fim do primeiro semestre daquele ano, tendo tido um impacto notável, especialmente na área de ensino.

Para o nível 4, foi adquirida uma configuração inicial de *cluster* de máquinas do tipo VAX, de fabricação DEC (*Digital Equipment Corporation*)

composta de:

- . Duas CPU's VAX-785 com 12 mby de memória cada;
- . Um servidor de discos com 6 unidades de disco, capacidade de 2,7 gby;
- . Quatro servidores de terminais, capacidade de 128 linhas;
- . Servidor para interligação à RENPAC;
- . Outros periféricos: uma unidade de fita, uma impressora de linha (600 linhas por minuto) e uma impressora de páginas (12 páginas por minuto).

As duas CPU's e o servidor de discos estão interligados via rede local de 70 mbps e os equipamentos ligados ao teleprocessamento (CPU's, servidores de terminais e acesso à RENPAC estão interligados através da Rede Local Ethernet que, entretanto, está presentemente concentrada em uma sala do Centro de Computação.

O Centro de Computação, a partir do sistema VAX, computador de grande porte, permite a interligação dos computadores da UNICAMP aos serviços RENPAC e a consequente agilização do trabalho dos docentes-pesquisadores. Além disso, como os grandes centros nacionais de pesquisa estão sendo interligados ao RENPAC, os professores da UNICAMP terão facilidades adicionais na troca de *software* não só com colegas de outras instituições de ensino superior como de organismos como o CTI (Centro Tecnológico para Informática), CPqD (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás) e CTA (Centro Tecnológico Aeroespacial).⁴

O *cluster* foi entregue em meados de 1985 e instalado no segundo semestre, entrando em operação durante o primeiro semestre de 1986. O acesso ao *cluster* é feito através dos micros de 8 bits, interligados ainda utilizando fios telefônicos e a baixas velocidades. Paralelamente, foi implantado em todo o *campus* de Barão Geraldo, com recursos próprios da UNICAMP, uma extensa rede de dutos que permitirá inicialmente a implantação de cabos telefônicos novos, possibilitando a substituição e ampliação das antigas linhas telefônicas, em péssimo estado, ainda hoje utilizadas para ligação dos micros ao *cluster*. Esta mesma rede de dutos será utilizada, na Fase II, para levar a Rede Local Ethernet a todos os grandes usuários do *campus*: os Institutos de Física, Química, Engenharia e Matemática; o Hospital das Clínicas e diversos setores administrativos da Universidade.

Em suma, a Fase I do Plano de Reequipamento Computacional está com sua implantação terminada e permitiu, no final de 1986, desativar todos os antigos sistemas já em completa deterioração. Permitiu ainda à UNICAMP, a partir de 1985, com a instalação dos micros e especialmente agora, com a implantação do *cluster*, atender parcialmente às necessidades mais prementes da pesquisa, desenvolvimento e informatização administrativa que se encontravam paralisadas.

A Fase I, entretanto, compreendendo um dispêndio da ordem de 2 milhões de dólares⁵ (obtidos através de financiamento junto ao FINAME, ao programa PRÁ-INFRO e com dotações orçamentárias da própria UNICAMP), nunca deixou de constituir um primeiro passo, de caráter emergencial, do Plano de Reequipamento, sendo capaz de atender tão somente a uma pequena parcela da demanda reprimida e englobando recursos totalmente insuficientes para uma instituição do porte da UNICAMP, em especial face à demanda sempre crescente da área de pesquisa. Basta notar que ambas as CPU's do *cluster* atual totalizam velocidade inferior a 4 mips, enquanto se necessitam

de pelo menos dezenas de mips. A capacidade de disco (2,7 gby) é também insuficiente para atender a uma universidade informatizada, como insuficiente é o número total de linhas e micros, fazendo-se indispensável a introdução dos novos micros de 16 bits, mais adequados às necessidades de pesquisa e desenvolvimento e agora disponíveis a custo competitivo com os de 8 bits.

1.2. A Fase II: implantação sofre atraso

Face ao exposto anteriormente, logo após o término das aquisições relativas à Fase I, passou a UNICAMP à análise, planejamento e dimensionamento da Fase II, tarefa finalizada durante o primeiro semestre de 1986. O segundo semestre de 1986 foi dedicado ao levantamento dos recursos e financiamentos relativos à Fase II, concomitantemente com as respectivas licitações, devendo os contratos serem firmados até o fim do ano. Entretanto, ao serem entregues para a Universidade as propostas referentes às licitações, ocorreu o descongelamento de preços. Tal descongelamento implicou em majoração dos valores apresentados, obrigando a UNICAMP ao cancelamento das licitações e à abertura de novos editais.

A Fase II, com dispêndio total inicialmente orçado em 7 milhões e 226 mil dólares, compreende investimentos em quatro áreas distintas, cada área abrangendo um ou mais grupos de equipamentos, conforme resumo da Tabela n. 1.

Tabela I

Plano de Reequipamento Computacional da Unicamp - Fase II (Resumo dos investimentos)

Área	Grupo	Equipamento	Custo em 1.000 US\$
I	1	Micros de 16 bits (560 CPU's)	3.433
	2	Micros de 8 bits (100 CPU's)	224
II	3	Ampliação de discos e fitas para o <i>cluster</i>	567
	4	Adição de <i>mainframe</i> ao <i>cluster</i>	1.041
III	5	Super-minis Elebra MX850 (2 CPU's)	754
	6	Super-mini e estações para CAD/CAM	438
	7	Ampliação do super-mini do Instituto de Física	183
IV	8	Rede Local Ethernet e seus servidores	354
	9	Modems, repetidores e concentradores	132
	10	Infra-estrutura de rede (cabos de fibra ótica e convencionais)	100
TOTAL			7.226

A área I corresponde aos microcomputadores que constituem a base da pirâmide de sistemas. Existem dois grupos de equipamentos na área I: de 8 bits (compatíveis com CP/M, integralmente dedicados ao uso dos docentes) e de 16 bits, estes últimos em número de 560 CPU's deste tipo, em configurações variadas e com diversos acessórios. Deste total, 35% destinam-se a uso dedicado aos docentes e 32% a pesquisa e desenvolvimento, dividindo-se os restantes entre aplicações didáticas e administrativas. Este área é responsável por um dispêndio avaliado em 3 milhões e 657 mil dólares, correspondente a 50% do investimento total previsto para a Fase II.

A área II corresponde a reforços no *cluster* central, visando adequar a capacidade de armazenamento e de processamento de grande porte às necessidades da UNICAMP. Infelizmente, é imperativo o uso de equipamento importado nesta área, totalizando 1 milhão e 608 mil dólares (22% da Fase II), dos quais o dispêndio de divisas é de cerca de 750 mil dólares.

A área III, composta pelos grupos 5, 6 e 7, dedica-se a implantar o nível 3 ou de instituto, através da adição de 3 CPU's de médio porte e da ampliação de uma quarta já existente: o VAX 780 do Instituto de Física. Deve-se destacar a aquisição de um micro VAX II, dedicado à área de CAD/CAM, que ainda está totalmente incipiente na Universidade. Inclui-se ainda neste grupo seis estações gráficas de alta resolução para CAD/CAM. Todo este equipamento é de fabricação SISGRAPH, empresa autorizada pela SEI a fabricá-lo no Brasil.

As estações de CAD/CAM possibilitarão futuras aplicações gráficas em projetos (*Computer Aided Design-CAD*) em fabricação (*Computer Aided Manufacture-CAM*) assistidos por computador. Nos dias de hoje, os "CAD/CAM desenvolvem, representam, analisam, comprovam e melhoram produtos e instalações, de modo que seu emprego permite obter a informação relativa aos projetos com velocidade e precisão até então desconhecidas. Com a ajuda de *software* adequado, é possível a execução e fácil modificação de formas geométricas complexas e modelos tridimensionais. Os corpos podem ser submetidos a diversas projeções e representações, à vontade do projetista que controle o sistema".⁶

A área IV corresponde aos equipamentos e instalações necessários para a plena interligação de todos os sistemas no *campus* de Barão Geraldo e fora dele. Trata-se da extensão da Rede Local Ethernet aos Institutos, Faculdades e órgãos administrativos mais ativos no uso de recursos computacionais; da aquisição de *modems*, repetidores e concentradores; e, finalmente, da compra e instalação de cabos convencionais e de fibra ótica no *campus* de Barão Geraldo da UNICAMP.

II - O COMPUTADOR NAS FUNÇÕES ADMINISTRATIVAS, DE PESQUISA E DE ENSINO

O plano de reequipamento computacional, visto no capítulo anterior, visou dotar a Universidade Estadual de Campinas de um sistema moderno, capaz de satisfazer às suas necessidades administrativas, de pesquisa e desenvolvimento e de ensino.

A seguir, iremos analisar a presença e o papel que este sistema desempenha nas áreas de administração, de pesquisa e de ensino da UNICAMP.

1. O computador nas funções administrativas

Na opinião do professor Dr. Geraldo Giovanni, Diretor Geral de Administração, após passar por uma fase de estagnação e sofrer uma grave crise institucional em 1981, a UNICAMP veio retomar seu ritmo de crescimento na gestão do professor Dr. José Aristodemo Pinotti (1982-1986).

Neste período, o crescimento da área física da UNICAMP foi da ordem de 130%. No lado administrativo, o fluxo de informações aumentou assustadoramente: em 1985, a Diretoria Geral de Administração abriu e despachou um total de 7.000 processos, contra 13.000 no ano de 1986. Hoje, se faz sentir fortemente a necessidade da informatização, para preservar a informação e agilizar o trâmite dos serviços administrativos.

Ainda segundo o Diretor Geral de Administração, a implantação do processo de informatização só pode se iniciar após o estudo do fluxo de serviços, o ordenamento das rotinas administrativas (com as técnicas de Organização & Métodos) e a indispensável descentralização da tomada de decisão, que deve começar pela própria descentralização da gestão do orçamento das diversas unidades e órgãos da UNICAMP.⁷

Em razão de a informatização ser entendida como um sinônimo de racionalização, a área administrativa da UNICAMP não está totalmente informatizada. O sistema computacional está atualmente sendo utilizado em algumas funções administrativas, tais como: folhas de pagamento, emissão de ordens de despesa e controle de almoxarifado. Outros setores da UNICAMP que contam com o sistema são o de Controle Acadêmico e o de Recursos Humanos.

Nestes setores, os novos processos se destacam dos antigos pela maior precisão dos serviços informatizados. Os benefícios são evidentes para todos os segmentos: as condições de trabalho são melhores para os funcionários e também para os professores; se existe uma administração eficiente, o aluno irá desfrutar de um ensino de melhor qualidade.

No tocante aos funcionários, a Administração tem se preocupado em fazer com que o computador seja visto como um auxiliar no trabalho, e não uma máquina que irá tomar o lugar do funcionário.

O Setor de Recursos Humanos promove regularmente cursos básicos de computação dirigidos aos funcionários, procurando adequá-los à nova realidade.⁸ Curiosamente, verificou-se que existe no corpo funcional um segmento que dispõe da chamada "qualificação oculta". Ou seja, muitos funcionários têm formação superior em Direito, Sociologia, Administração, etc., o que os torna intelectualmente aptos a serem preparados para desempenhar novas funções, na medida em que as oportunidades surjam com a gradativa implantação do sistema.

Atualmente, a ocupação do sistema central com as atividades da área administrativa é, em média, da ordem de 20 a 30% de seu tempo de funcionamento. Ocorrem picos maiores de utilização em épocas determinadas, tais como nas de realização de matrículas acadêmicas e da emissão da folha de pagamento.

2. O computador nas funções de pesquisa

A análise do papel do computador na pesquisa tomará como exemplo

as atividades do Núcleo de Informática Biomédica (NIB), em funcionamento há 5 anos.

Dirigido pelo professor Dr. Renato M.E.Sabbatini, o Núcleo tem por objetivos desenvolver *software* para a área médica e, internamente, atender às necessidades da Faculdade de Ciências Médicas e do Hospital das Clínicas na confecção de programas e formulários para o computador.

Os aplicativos desenvolvidos podem ser considerados em três grandes grupos:

1. Os sistemas de auxílio à diagnose e à terapêutica;
2. Os sistemas gerenciadores de bancos de dados médicos; e
3. Os sistemas gerenciadores de organizações clínicas (hospitais, laboratórios e clínicas).

O computador pode oferecer sistemas eficazes de apoio à decisão médica, aumentando a exatidão da diagnose clínica e a confiabilidade de decisões clínicas. Estes estudos iniciaram-se a partir da década de 50, primeiramente na área de diagnóstico e posteriormente em prognóstico e seleção de terapia.

A elevada demanda por serviços médicos no Hospital das Clínicas da UNICAMP — que ocorre também em outras instituições hospitalares — motivou o Núcleo de Informática Biomédica a utilizar o computador para obter a anamnese (levantamento de um histórico médico que irá ajudar as etapas subsequentes de diagnóstico e tratamento).

A principal vantagem da automação da anamnese está em se poder aplicar um questionário bastante longo e detalhado, com o aprofundamento das questões mais relevantes e o abandono de outras que não digam respeito ao problema. Como consequência, "o tempo exigido para resposta é menor, o paciente se cansa menos, e o resultado é mais confiável".⁹

As atividades do NIB — conforme informou Olga Miranda, analista de sistemas do Núcleo — são financiadas por dotações orçamentárias da UNICAMP. Os equipamentos foram conseguidos em comodato por 5 anos com a Itautec.

O quadro de pessoal do NIB se completa com mais três analistas, sendo um estatístico, um matemático e outro médico, com mestrado em Informática.

Os computadores do NIB não são interligados com o sistema central da UNICAMP, pois desenvolvem exclusivamente programas para rodar em micros. Ao se considerar toda a área de pesquisa da universidade, onde naturalmente vai ocorrer a ligação de determinados centros de pesquisa ao sistema central, a utilização é de 60 a 70% da capacidade operacional do sistema.

3. O computador nas funções de ensino

O Centro de Computação da UNICAMP, dirigido pelo professor Dr. Néelson Machado, tem por objetivos gerais operar o sistema centralizado de computação (aquele descrito no capítulo I), mantê-lo em bom estado de funcionamento e dar apoio logístico aos seus usuários.

As aplicações da informática nas funções de ensino se dão atualmente de forma bastante difusa, já que o Centro não tem controle sobre os micros, cuja proliferação resulta da tendência de descentralização da UNICAMP. Entretanto, a área de Ciências Tecnológicas e Exatas (nos cursos

de Computação, Matemática, Química, Física, Estatística e Engenharia, principalmente) é onde ocorre a maior utilização do computador no ensino, sendo a de Ciências Humanas a mais refratária. O uso do sistema central pela área de ensino é bastante reduzido, não chegando a 10% de sua capacidade.

O Centro de Computação possui um laboratório de micros didáticos, formado por 48 conjuntos (Itautec, de 8 bits, com vídeo e dois disquetes), para uso dos alunos e professores em cujas disciplinas se utiliza o computador.

No entender do professor Dr. Néelson Machado, o computador no ensino é mais um instrumento que se dispõe para fazer exercícios e simulações. Mas é importante porque, sem ele, o ensino se torna desatualizado, principalmente nas áreas de Ciências e de Tecnologia.

3.1. O Programa Computacional de Aprimoramento do Corpo Docente

Acompanhando a tendência da disseminação do uso de microcomputadores, a UNICAMP oficializou em janeiro de 1987 o seu Programa Computacional de Aprimoramento do Corpo Docente, que tem por objetivo equipar seus professores individualmente, em suas residências, com microcomputadores de dois tipos: o PC e o PCxT, ambos de 16 bits e 640 K. O primeiro lote, de 300 aparelhos, teve sua compra financiado pelo BADESP, com a concorrência ganha pela Itautec.

Pelo convênio assinado entre a Reitoria, a Associação dos Docentes (ADUNICAMP) e a Fundação de Desenvolvimento da UNICAMP (FUNCAMP), o professor participante do programa ficará com o equipamento por um período renovável de cinco anos, pagando uma taxa mensal correspondente ao desgaste do micro e que será reajustada anualmente, de acordo com a variação da BTN.

As taxas de contribuição dos participantes do programa constituirão um fundo, cujos recursos serão administrados pela FUNCAMP, permitindo a aquisição de novos equipamentos, além da reposição de peças e acessórios. O sistema estará também interligado com a central da UNICAMP e ao RENPAC, permitindo ao docente ter acesso, ao mesmo tempo, a diferentes bancos de dados, inclusive internacionais.

4. O computador e a questão da democratização

A informatização das áreas administrativas, de ensino e de pesquisa da UNICAMP, na opinião de seus principais responsáveis, é um processo que não tem relação direta com a questão da democratização da informação e do próprio acesso à tecnologia.

Para o professor Dr. Néelson Machado, diretor do Centro de Computação, o computador melhora e atualiza o ensino, forma melhores profissionais, mas a democratização está relacionada com outros fatores mais amplos.

No ponto de vista do professor Dr. Geraldo Giovanni, Diretor Geral de Administração, a implantação de um plano de informatização deve ser precedida de um estudo do fluxo de serviços, do ordenamento das rotinas administrativas e da indispensável descentralização da tomada de decisão. Sem o

atendimento a estes requisitos, a informatização nada significará em termos de precisão dos serviços e da democratização. Assim, a informatização é resultante de um processo; a democratização não depende da máquina, mas sim de uma política anteriormente determinada.

Quanto a esta questão, vale registrar as palavras de João Clodomiro do Carmo: "Não é a tecnologia que determina o nível de democracia de uma formação social, mas os conflitos no interior dessa sociedade. Quanto mais o poder estiver distribuído entre as diversas classes, mais difícil será exercer qualquer controle autoritário, mesmo com computadores à disposição".¹⁰

Retomando as ponderações do professor Dr. Geraldo Giovanni, o próprio conceito de democratização precisa ser melhor discutido, popoís sempre dá margem a interpretações diversas. Para ele, a democratização é o acesso à informação; está presente quando se garante a qualidade da informação. No plano político, tal informação deverá ser geradora de boas condições de trabalho, em última instância.

CONCLUSÕES

No plano de Reequipamento Computacional da Universidade Estadual de Campinas, com investimentos já realizados de 2 milhões de dólares — na sua primeira fase — e uma previsão de gastos da ordem de mais 7 milhões de dólares para a segunda fase, prevê a informatização total da Universidade, nas áreas de administração, de pesquisa e desenvolvimento e de ensino. Caracteriza-se o plano por incorporar uma série de princípios básicos que levam em conta os objetivos da Política Nacional de Informática (PNI), além de ser um sistema flexível, distribuído, modular e integrado, capaz de satisfazer às necessidades da UNICAMP até o início da próxima década.

Apesar do caráter global do plano, uma análise da situação da informatização na Universidade permite detectar áreas mais evoluídas na incorporação do computador — estamos querendo nos referir às de Ciência e de Tecnologia — ao passo que a área de Ciências Humanas se mostra mais refratária.

Uma verificação mais próxima da implantação do sistema computacional nas funções administrativas, de pesquisa e desenvolvimento e de ensino revela também situações particularizadas. Enquanto as funções de pesquisa e desenvolvimento incorporaram com maior facilidade o computador, as de ensino começam a tomar maior fôlego com o Programa Computacional de Aprimoramento do Corpo Docente.

Assim, a informatização na UNICAMP representa um esforço global — embora fragmentado pela resistência de certas áreas — justificado como necessário para dotar a Universidade de condições e recursos computacionais que garantam a sua posição de vanguarda no contexto brasileiro das instituições universitárias de pesquisa e de ensino.

Esta visão (a da informatização como um meio ou instrumento) não exige toda a comunidade universitária de permanecer atenta quanto aos rumos e efeitos desta nova tecnologia no seu interior. Embora concordemos com o argumento de que a informatização é resultante de um processo, não se pode esquecer que a própria informática é um processo concentrador. Seja motivada por razões econômicas ou de ordem tecnológica, o certo é que existe uma

tendência natural para a concentração de informações.

Estamos diante de uma verdadeira e profunda contradição, que somente poderá ser resolvida (ou atenuada, no mínimo), através do controle social do processo pelo conjunto dos diferentes segmentos da Universidade. Porque a tecnologia não é neutra: quando aplicada a um determinado tecido social, ela altera relações de trabalho e de produção. Constitui um dever político questionar e influir nas decisões que beneficiam — ou podem beneficiar — grupos sociais a partir de sua introdução.

NOTAS

1. Este capítulo reproduz, com pequenas alterações, o "Anexo B - O plano de reequipamento computacional da UNICAMP", extraído de um pedido de financiamento elaborado pelo Centro de Computação da UNICAMP.
2. Sobre a Política Nacional de Informática, ver "A lei de informática". *In: Sul/Boletim de Novas Tecnologias de Comunicação*, São Paulo, n. 0 março 1986, pp. 9-11.
3. "Rede local traz mais informações e economia". *In: Folha de S. Paulo*, São Paulo, 01/04/1987, Caderno de Informática, p. B-6.
4. "UNICAMP interligada ao RENPAC". *In: Jornal da UNICAMP*, Campinas, março 1987, p.5. A interligação foi efetivada no dia 22 de fevereiro de 1987, sendo a UNICAMP a primeira universidade brasileira a entrar na rede.
5. A exemplo deste, todos os demais preços e estimativas de custos foram transformados em dólares americanos, à base das taxas vigentes na época de sua fixação. Assim, evita-se que os valores apareçam desatualizados ou que se compare custos sem se lembra que foram levantados em datas diferentes.
6. CIVITA, Victor (ed.). *Enciclopédia prática de informática*. São Paulo, Abril Cultural, 1984, pp. 356-357.
7. A título de informação, o Conselho Diretor da UNICAMP, dentro do programa de reforma administrativa, aprovou na reunião de dezembro de 1986, a descentralização da gerência do orçamento da Universidade. A partir de 1987, cabe à Administração Central executar somente as despesas de caráter coletivo e social (tais como transporte, alimentação, creches, serviços de infraestrutura e de manutenção). As unidades passam a ter, assim, ampla autonomia e plena responsabilidade sobre os recursos que dispõem para as despesas de custeio.
8. Os cursos básicos de computação dirigidos aos funcionários, embora de iniciativa do Setor de Recursos Humanos, são na verdade desenvolvidos e ministrados pelo e no Centro de Computação.
9. SABBATINI, Renato M.E. "Utilizando o computador na anamnese clínica". *In: Revista Brasileira de Informática e Saúde*, São Paulo, n. 1, set./out. 1986, p.4.
10. CARMO, João Clodomiro do. *O que é informática*. 2.ed. São Paulo, Brasiliense, 1986, pp. 58 e 59.