

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA

DISSERTAÇÃO

A INFORMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR:
O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

ELISABETH SCHENINI

Florianópolis, julho de 1991.

**"A INFORMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR:
O CASO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA"**

ELISABETH SCHENINI

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Administração (Área de Concentração: Administração Universitária) e aprovada em sua forma final pelo Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Francisco Gabriel Heidemann
Coordenador do Curso

Apresentada junto à Comissão Examinadora integrada pelos Professores:

Teodoro Rogério Vahl, Dr.

Prof. Almeri Paulo Finger, PhD

Prof. Nelson Colossi, PhD

AGRADECIMENTOS

Ao longo do período em que frequentei o Curso de Pós-Graduação em Administração, muitas foram as pessoas que me apoiaram, orientaram e colaboraram para que as dificuldades encontradas no decorrer de todas as etapas pudessem ser superadas a contento.

A todas elas, docentes, colegas, funcionários e amigos, desejo externar meus sinceros agradecimentos, em especial aos:

- Prof. Teodoro Rogério Vahl, meu orientador, pelo estímulo e apoio incondicional;
- Prof. Pedro Alberto Barbeta, pela contribuição e orientação na área de estatística;
- Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior-CAPES, que viabilizou o suporte financeiro, através de bolsa de estudos;
- Dirigentes e funcionários dos diversos departamentos da UFSC, bem como do Núcleo de Processamento de Dados e outros órgãos da instituição, pela colaboração e presteza no atendimento às solicitações, por ocasião da coleta dos dados;
- Curso de Pós-Graduação em Administração, pelo apoio e solidariedade de seus funcionários e docentes;
- Prof. Clemente Ivo Juliatto, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, pelas sugestões e indicações bibliográficas;
- Cláudia Romani, bibliotecária do Programa, pela orientação bibliográfica;
- Colegas do Curso, amigos e todos aqueles com quem tive a oportunidade de discutir aspectos importantes do desenvolvimento do estudo e que, de alguma forma, contribuíram para a realização da pesquisa.

R E S U M O

A presente pesquisa analisou a Universidade Federal de Santa Catarina, no tocante aos recursos de Informática nela instalados e sua demanda para atividades-fim e meio. Neste sentido, abrangeu a totalidade de seus departamentos acadêmicos e administrativos.

Tratou-se de um estudo de caso de natureza descritiva e exploratória, de caráter não experimental, cujos dados foram coletados, essencialmente, através de questionários e entrevistas, abrangendo o período de 1988/89.

Os dados foram analisados utilizando-se técnicas de estatística descritiva e exploratória, tais como tabelas de distribuição de freqüências, médias, gráficos, método de regressão passo-a-passo (stepwise) e outras.

Verificou-se que a implantação da Informática na UFSC foi fortemente impulsionada pelo Programa NOVA UNIVERSIDADE e seu desenvolvimento deveu-se, principalmente, a projetos e convênios, que possibilitaram a aquisição de expressiva parcela dos equipamentos disponíveis.

O percentual de usuários de recursos computacionais, em relação ao total de servidores técnico-administrativos lotados nos departamentos, foi de 13,2% e o de usuários com capacitação formal para o exercício dessas atividades foi de 69,7%.

No tocante à utilização desses recursos para o desenvolvimento de atividades-fim e meio, verificou-se uma demanda predominante para atividades acadêmicas, tanto em se tratando dos recursos do Núcleo de Processamento de Dados (91,2%), como dos microcomputadores disponíveis (93,2%).

Os dados coletados evidenciaram que a demanda por recursos computacionais, na maioria dos departamentos usuários, foi igual ou inferior a seis horas/dia. No entanto, analisando-se a demanda por equipamento disponível, verificou-se que 67,5% dos 243 microcomputadores tiveram uma ocupação superior a seis horas/dia. Tal fato se explica, na medida em que apenas 6 dentre os 46 departamentos usuários possuíam 170 equipamentos, ou seja, 69,9% do total.

Verificou-se, ainda, que as variáveis "número de equipamentos" e "área do conhecimento" apresentaram evidência de associação com a demanda por microcomputador disponível. As variáveis associadas ao tamanho do departamento e à qualificação de seus servidores, por sua vez, não foram incluídas no modelo e, sendo assim, não houve evidência de sua associação com o número de horas de utilização de cada equipamento.

A introdução de recursos de Informática na UFSC não resultou em sua utilização mais intensiva, principalmente para o desempenho de atividades administrativas, haja vista a baixa média de ocupação diária dos equipamentos instalados nos departamentos administrativos, paralelamente a uma suposta alegação de carência de equipamentos.

Igualmente com referência aos departamentos acadêmicos, excetuando-se os das áreas das ciências físicas e matemáticas e tecnológicas, era bastante inexpressivo o uso de microcomputadores para atividades acadêmicas e administrativas, sendo que 36,2% dos departamentos não utilizava tais equipamentos e 46,6% sequer os possuía.

Constatou-se, pois, que sua utilização pode ser bastante ampliada e incentivada, considerando a importância que a informatização das tarefas vem assumindo na sociedade contemporânea e os benefícios que dela advém.

A B S T R A C T

This study presents an analysis of the Federal University of Santa Catarina on what concerns its computer resources and their demand for administrative and academic purposes.

It consists of a non-experimental, descriptive and exploratory case-study which data were collected mainly through questionnaires and interviews in the period between 1988/89.

For the data analysis exploratory and descriptive statistical techniques, such as frequency distribution tables, averages, graphs and step-wise regression method (among others) were used.

According to this study, the introduction of computer services at UFSC, has been found out to be strongly stimulated by "Programa NOVA UNIVERSIDADE" and its development was due mainly to agreements and scientific research projects which made the acquisition of much of the equipment now available viable.

The percentual of computer users represented 13.2% among the non-academic staff in the various departments and among these 69.7% were skilled for that activity.

Concerning to the use of such resources, computers have been mainly used for academic applications, not only on what refers the resources of the Data Processing Center (91.2%), but also the other microcomputers available in the institution (93.2%).

The data pointed out that the daily demand for computer resources, in most departments, has been as much or less than six hours. However, by analysing demand for each available equipment it has been found out that 67.5% from the microcomputers have been used for more than 6 hours a day. This is due to the fact that only 6 among the 46 departments where such resources have been used owned 170

units, i.e., 69.9% from the overall.

In addition, the study has shown that "area of knowledge" and "number of units" variables evidenced an association with the demand for available microcomputers. The variables related to department size and qualification, on the other hand, have not been included in the step-wise regression model, hence, its association with the number of use/hours of each equipment has not been evidenced.

The introduction of computer resources at UFSC has not brought about its more intensive utilization, mainly for the performance of administrative computing, what was mirrored in the low daily average use of the equipment in the several administrative departments, parallel to a supposedly claim for lack of microcomputers.

Similarly, in what concerns the academic departments, except for those in the fields of mathematics, physical and technological sciences, academic and administrative computing has shown to be fairly inexpressive, since 36.2% of the departments have not used such resources and 46.5% not even owned it.

Therefore, the analysis has shown that the use of computer resources for both academic and administrative purposes can be increased and stimulated, taking into account the vital role that computers already play in our society, as well as in higher education institutions and the benefits which derive from it.

S U M Á R I O

RESUMO	ii
ABSTRACT	iv
LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS	ix
1. INTRODUÇÃO	
1.1. Objetivos da Pesquisa	03
1.2. Organização do Estudo	03
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	
2.1. INFORMÁTICA: Definição e Importância.....	05
2.2. A INFORMÁTICA NO BRASIL.....	08
2.2.1. Surgimento e Evolução.....	08
2.2.2. A Política Governamental e o Surgimento da Indús- tria Nacional	15
2.2.3. O Desenvolvimento nos Diversos Setores.....	29
2.3. HARDWARE E SOFTWARE: SURGIMENTO E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA....	31
2.3.1. A Evolução do Hardware.....	31
2.3.2. Equipamentos e Periféricos.....	42
2.3.3. Componentes do Hardware	53
2.3.4. O Desenvolvimento do Software.....	64
2.3.5. Classificação do Software.....	68
2.3.6. As Linguagens de Programação.....	75

2.4. A INFORMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR.....	89
2.4.1. Origem e Desenvolvimento.....	90
2.4.2. A Informática nas Universidades Brasileiras.....	91
2.4.3. A Utilização dos Recursos Computacionais no Ensino Superior.....	104
2.4.3.1. As Atividades Universitárias: atividades-fim e atividades-meio.....	104
2.4.3.2. As Aplicações dos Recursos Computacionais.....	107
2.4.3.3. A Informática na Pontifícia Universidade Católi- ca do Rio de Janeiro-PUC/RJ.....	121
2.4.3.4. A Informática na Universidade de São Paulo-USP... ..	124
2.5. A INFORMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA ..	130
2.5.1. Surgimento e Evolução	130
2.5.2. As Atribuições do CEC e do NPD.....	137
3. METODOLOGIA	
3.1. Caracterização da Pesquisa.....	139
3.2. Perguntas da Pesquisa.....	140
3.3. Definição de Termos e Variáveis.....	141
3.3.1. Definições Constitutivas.....	141
3.3.2. Definições Operacionais.....	142
3.4. Delimitação da Pesquisa.....	144
3.5. Dados: Tipo, Coleta e Tratamento.....	144
3.5.1. Tipos de Dados, Técnicas de Coleta e Instrumento de Pesquisa.....	144
3.5.2. Tratamento dos Dados.....	146
3.6. Limitações da Pesquisa.....	146
3.6.1. Quanto à Técnica e à Coleta dos Dados.....	146
3.6.2. Quanto ao Método.....	147

4. ANÁLISE DOS DADOS	
4.1. O Núcleo de Processamento de Dados.....	148
4.1.1. Os Recursos Computacionais do NPD.....	150
4.1.2. A Utilização dos Recursos do NPD.....	158
4.2. As Sub-Unidades da Universidade.....	166
4.2.1. Os Departamentos Administrativos.....	170
4.2.2. Os Departamentos Acadêmicos.....	184
5. CONCLUSÕES	205
5.1. Recomendações e Sugestões	210
6. BIBLIOGRAFIA	212
7. ANEXOS	221

LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

GRÁFICO Nº 01 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - Distribuição do Corpo Técnico-Administrativo, por Grupo Funcional.	170
GRÁFICO Nº 02 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Distribuição do Corpo Técnico-Administrativo, por Grupo Funcional	186
GRÁFICO Nº 03 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Distribuição do Corpo Docente, por Titulação	187
GRÁFICO Nº 04 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Distribuição do Corpo Docente, por Regime de Trabalho	188
GRÁFICO Nº 05 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Distribuição do Corpo Docente, por Categoria Profissional	189
QUADRO Nº 01 - CLASSIFICAÇÃO DO HARDWARE.....	44
QUADRO Nº 02 - MICROCOMPUTADORES PC E PC-XT.....	46
QUADRO Nº 03 - MICROCOMPUTADORES PC-AT.....	47
QUADRO Nº 04 - MICROCOMPUTADORES PC-HT/386.....	48
QUADRO Nº 05 - SUPERMICROCOMPUTADORES.....	49
QUADRO Nº 06 - SUPERMINICOMPUTADORES.....	50
QUADRO Nº 07 - MONITORES DE VÍDEO.....	58
QUADRO Nº 08 - IMPRESSORAS MATRICIAIS.....	60
QUADRO Nº 09 - IMPRESSORAS LINEARES.....	60
QUADRO Nº 10 - IMPRESSORAS LASER.....	61
QUADRO Nº 11 - TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS..	71
QUADRO Nº 12 - GENEALOGIA DAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO	82
QUADRO Nº 13 - PROGRAMAS MAIS VENDIDOS	88
QUADRO Nº 14 - SISTEMAS ADMINISTRATIVOS IMPLANTADOS NA UFSC	160

TABELA Nº 01 - LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS, MICROS E IMPRESSORAS - DEZEMBRO/1988	152
TABELA Nº 02 - LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS, MICROS E IMPRESSORAS - SETEMBRO/1989	155
TABELA Nº 03 - NPD - CONSUMO TOTAL DE CPU, POR ATIVIDADE	162
TABELA Nº 04 - NPD - CONSUMO TOTAL DE CPU, POR DEPARTAMENTO.....	164
TABELA Nº 05 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - Nº DE SERVIDORES, USUÁRIOS E CAPACITAÇÃO PARA ATIVIDADES COMPUTACIO- NAIS	171
TABELA Nº 06 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUN- DO O Nº DE MICROCOMPUTADORES INSTALADOS	173
TABELA Nº 07 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUN- DO A CPU DOS EQUIPAMENTOS	174
TABELA Nº 08 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUN- DO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DOS MICROS	181
TABELA Nº 09 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES	182
TABELA Nº 10 - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS-SOFTWARES EMPREGADOS.	183
TABELA Nº 11 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE SERVIDORES, POR CATEGORIA FUNCIONAL	184
TABELA Nº 12 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Nº DE SERVIDORES POR GRUPO FUNCIONAL	185
TABELA Nº 13 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Nº DE USUÁRIOS DE RECUR- SOS COMPUTACIONAIS E CAPACITAÇÃO	187
TABELA Nº 14 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO- COMPUTADORES E ORIGEM DOS RECURSOS, POR CENTROS DE ENSINO	191

TABELA Nº 15 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A EXISTÊNCIA E UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES, POR CENTROS DE ENSINO	192
TABELA Nº 16 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE MICROS E IMPRESSORAS DISPONÍVEIS	193
TABELA Nº 17 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - EQUIPAMENTOS PERIFÉRICOS	194
TABELA Nº 18 - DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E Nº DE DEPARTAMENTOS, SEGUNDO A CPU	195
TABELA Nº 19 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O TIPO DE ATIVIDADE DESENVOLVIDA COM RECURSOS COMPUTACIONAIS	196
TABELA Nº 20 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DOS MICROCOMPUTADORES	196
TABELA Nº 21 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES, POR TIPO DE ATIVIDADE..	198
TABELA Nº 22 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO POR EQUIPAMENTO	199
TABELA Nº 23 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - SOFTWARES EMPREGADOS....	202
TABELA Nº 24 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO PASSO-A-PASSO ..	204

1. INTRODUÇÃO

Informática pode ser definida como a "ciência do tratamento automático da informação, considerada esta como suporte dos conhecimentos e comunicação", englobando tanto os recursos lógicos (software), como os recursos físicos (hardware) (FRANGOMENI (1986:314).

Esta ciência já penetrou na sociedade atual, trazendo consigo alterações significativas e afetando as bases da condição humana.

O uso da Informática vem sendo assimilado pelos mais diversos setores da sociedade contemporânea e atingindo várias dimensões da atividade humana, como a economia, a educação e outras.

A introdução dos computadores trouxe significativas e benéficas mudanças às organizações. Estes equipamentos viabilizaram o desenvolvimento de sistemas integrados de informações, sobre os quais se apóia seu processo decisório, com reflexos positivos em seu desempenho e eficiência.

Esta nova tecnologia, sem dúvida, representa uma ferramenta poderosa, que impulsionou os processos de pesquisa em quase todas as áreas do conhecimento, mostrando-se igualmente eficaz na solução de problemas administrativos.

A Universidade tem o papel de conservar, transmitir e desenvolver a Cultura, missão que realiza através das suas funções de ensino, pesquisa e extensão. Desta forma, o estudo, o ensino e a divulgação da Informática merecem um lugar junto às demais disciplinas do conhecimento humano dentro das universidades.

Desde o início da década de 50, a utilização de recursos computacionais passou a desempenhar um papel importante, não apenas nas universidades americanas, como também nos demais países indus-

trializados. A princípio restrito a apoiar pesquisas avançadas, seu uso foi sendo, gradativamente, estendido às atividades administrativas, notadamente a partir do desenvolvimento dos sistemas conversacionais de tempo compartilhado, quando se verificou um forte impulso nas aplicações computacionais para atividades-meio. As instituições de ensino superior passaram, então, a adotar os recursos desta tecnologia também no desenvolvimento de suas atividades de planejamento, controle operacional e de gestão.

Grande número de autores que desenvolveram estudos sobre o tema (FLEIT, McCREDIE, ROURKE, BLANKENSHIP, entre outros), enfatizaram as alterações que a tecnologia da Informática introduziu na educação como um todo e, em especial, na educação superior.

Muitos artigos vem sendo publicados a respeito dos aplicativos da Informática nos diferentes setores da sociedade, inclusive no tocante à administração universitária, quer na área acadêmica, quer na administrativa. O mesmo ocorre com relação ao impacto que a Informática vem produzindo nas organizações que dela se beneficiam e no tocante à qualificação técnica do pessoal que atua nessa área. Entretanto, poucos trabalhos empíricos nesse sentido foram conduzidos no âmbito dos estabelecimentos de ensino superior brasileiros.

Assim, entendeu-se que uma investigação sobre a utilização de recursos computacionais numa universidade, procurando conhecer a problemática que a cerca, permitiria obter subsídios para complementar e tentar enriquecer as teorias já existentes.

Neste contexto, o presente estudo pretendeu conhecer as aplicações que vem sendo dadas aos recursos computacionais no ensino superior e, mais especificamente, identificar a instalação e verificar a utilização destes recursos na Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, no que se refere a suas atividades-fim e meio.

1.2. OBJETIVOS DA PESQUISA

A presente pesquisa estudou a realidade da UFSC no tocante à identificação e utilização dos recursos computacionais instalados em suas sub-unidades, objetivando:

- identificar os equipamentos instalados e sua localização;
- analisar o perfil dos usuários dos recursos computacionais, envolvendo seu preparo técnico, sua titulação, enquadramento profissional, e outros;
- identificar os departamentos administrativos e acadêmicos da UFSC, as atividades que lhe são afetas, as tarefas que executam utilizando-se de processamento eletrônico e o tempo demandado para tal;
- conhecer a interligação das diferentes sub-unidades administrativas e acadêmicas com o NPD e a utilização de seus recursos, por tipo de atividade;
- apurar a origem dos recursos alocados à Informática na Universidade.

Espera-se que os resultados obtidos com a pesquisa contribuam, de alguma forma, para a racionalização e intensificação do uso do parque computacional instalado, visando melhorar o aproveitamento que vem sendo dado aos equipamentos disponíveis na UFSC e, quem sabe, até mesmo melhorar o desempenho de suas unidades universitárias, através de uma maior integração com tais recursos.

1.2. ORGANIZAÇÃO DO ESTUDO

O presente trabalho estrutura-se em cinco capítulos, apresentando, no primeiro, uma visão geral do tema sob investigação, ressaltando os objetivos do estudo, a justificativa para sua realização, bem como seu conteúdo.

O capítulo dois contém a fundamentação teórica, desenvolvida com base na bibliografia pesquisada. Assim, apresenta-se, inicialmente, a definição de Informática, ressaltando o importante papel que vem desempenhando na sociedade atual. A seguir, aborda-se a introdução e a evolução da Informática no Brasil, bem como as políticas que foram adotadas, a nível governamental, para fortalecer o setor e estimular a criação e o desenvolvimento de uma indústria nacional. No capítulo 2.3. faz-se uma síntese da evolução do hardware e do software, apresentando os principais aspectos relacionados com os seus componentes. Na sequência, aborda-se a participação das instituições de ensino superior no desenvolvimento da tecnologia da Informática, bem como sua introdução e utilização no ensino superior. Trata-se, ainda, da participação da comunidade acadêmica brasileira na introdução e desenvolvimento de recursos computacionais no país e na formação e qualificação de recursos humanos para o setor. Finalizando a fundamentação teórica, discorre-se sobre a introdução dos recursos computacionais na UFSC.

O terceiro capítulo descreve os aspectos relacionados com a metodologia que norteia o estudo, incluindo sua caracterização, perguntas da pesquisa, definições dos termos e variáveis objeto da investigação, delimitação, tipos e tratamento de dados, dentre outros.

No capítulo quatro apresenta-se a análise dos dados coletados, buscando atender os questionamentos a que a pesquisa se propôs. As conclusões do estudo são apresentadas no capítulo cinco, que contém, também, algumas recomendações e sugestões para futuras investigações.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. A INFORMÁTICA: DEFINIÇÃO E IMPORTÂNCIA

A primeira definição de Informática foi apresentada pela Academia Francesa em 1966: "a Informática é a ciência do tratamento sistemático e eficiente, especialmente por meio de máquinas automáticas, da informação vista como meio de conhecimento humano e servindo à comunicação de contextos técnicos, econômicos e sociais" (DADOS E IDÉIAS, 1976:67-68).

Numa evolução deste conceito, o Bureau Intergovernamental para a Informática-IBI, ligado à ONU (apud TAVARES, 1984:23), definiu a Informática como a "disciplina que estuda o fenômeno da informação, os sistemas, o processamento, a transferência e a utilização da informação para o benefício da humanidade, utilizando principalmente, mas não necessariamente, os computadores como instrumento".

Segundo definição do Sindicato dos Jornalistas Profissionais de São Paulo (1982:7), Informática é "o conjunto de conhecimentos e técnicas que trata dos sistemas relacionados com o tratamento eletrônico da informação, como por exemplo, a computação, as telecomunicações, a automação, a microeletrônica, etc."

Como se vê, o termo Informática parece ter um sentido mais amplo, embora atualmente os autores comumente o utilizem como sinônimo de sistemas computacionais, ou processamento eletrônico de dados. Neste estudo, será utilizado, especialmente, no que se refere aos recursos de hardware e software que compõem um sistema de processamento eletrônico de dados.

A importância da Informática está em sua capacidade política e social de manipular e transportar grande quantidade de informações em espaços de tempo extremamente reduzidos, viabilizada pelo

desenvolvimento de aparato científico e tecnológico. A Informática tornou-se essencial para o aumento geral da produtividade econômica de um país, com reflexos diretos sobre o bem-estar da população, haja vista tratar-se de um instrumento básico para o planejamento que, por sua vez, constitui importante meio de ação para que um país se desenvolva. O planejamento requer grande quantidade de dados, que só podem ser processados com o auxílio dos recursos da Informática. Além disto, estes permitem a elaboração de modelos simulados para testes de diferentes situações e hipóteses, necessários ao processo de planejamento.

Segundo AUDOIN, delegado francês da Délégation à l'Informatique, a "Informática deve ser assimilada ao sistema nervoso do país, pois permite modificar de modo radical a capacidade de tratar a informação" (apud TAVARES, 1984:26).

Dentre suas inúmeras aplicações, é uma importante ferramenta para a modernização dos procedimentos administrativos, dando suporte e agilidade ao processo de tomada de decisões e outras aplicações rotineiras, como a agenda eletrônica, a edição de textos, o correio eletrônico, etc.

A sociedade atual encontra-se em plena "Era da Informática" e necessita, a todo momento, de informações atualizadas e precisas, a fim de garantir o sucesso de qualquer empreendimento. Os recursos da Informática, por sua vez, possibilitam o acesso imediato a tais informações, agilizando e simplificando os trabalhos de rotina. Segundo CHINELATO F. (1987:141), são raras as atividades em que não se utiliza, direta ou indiretamente, de forma voluntária ou não, o computador, a exemplo dos telefonemas, do uso dos cartões de crédito, e tantas outras.

A tecnologia resultante do desenvolvimento da Informática e a introdução dos computadores trouxeram significativos benefí-

cios às organizações, na medida em que permitiram, dentre outros, o desenvolvimento de sistemas integrados de informações, indispensáveis ao processo decisório de qualquer instituição, refletindo-se em seu desempenho e eficiência. Segundo BENAKOUCHE (1985:11), "o computador entrou maciça e dinamicamente na organização das empresas e administrações..., passando a tratar de todas as informações que lhe são fornecidas".

O computador é, sem dúvida, uma ferramenta poderosa, que em muito contribuiu nos processos de pesquisa em quase todas as áreas do conhecimento, além de se mostrar eficaz na solução de problemas administrativos.

No caso específico das universidades, o incremento da demanda por vagas gerou a expansão dos cursos em número e na quantidade de estudantes, resultando num rápido crescimento do volume de dados e de operações quotidianas. Isto estimulou tais instituições a investir em recursos computacionais, como forma de agilizar o processamento destes dados e das operações a eles pertinentes e, também, em vista da exigência cada vez maior de controles.

O êxito com a utilização da Informática, todavia, depende, em larga escala, do desenvolvimento de recursos humanos capazes de gerar, adequar, dominar e divulgar conhecimentos e tecnologias de Informática para a comunidade.

2.2. A INFORMÁTICA NO BRASIL

2.2.1. SURGIMENTO E EVOLUÇÃO

A Informática iniciou seu desenvolvimento no Brasil através das atividades de empresas de capital estrangeiro.

As grandes corporações americanas, pioneiras na indústria nacional de computadores, sob a liderança da IBM, já possuíam subsidiárias no país antes mesmo do advento da Informática. A IBM iniciou suas atividades aqui em 1917, com o fornecimento de equipamentos para tabulação dos dados do Censo Demográfico de então.

Em 1924 o governo de Arthur Bernardes autorizou a IBM e a Burroughs a instalarem subsidiárias no país, para atuarem na comercialização de equipamentos e na prestação de serviços técnicos.

A IBM inaugurou sua primeira fábrica no Brasil em 1939, em Benfica, dedicando-se à montagem de relógios industriais, máquinas de escrever e máquinas tabuladoras. Na década de cinquenta dois terços de sua produção destinava-se à exportação para países da Europa. O primeiro computador que montou no Brasil foi o modelo 1401, produzido a partir de 1961, iniciando-se sua exportação em 1964.

As atividades da Burroughs iniciaram-se no país em 1953, com a montagem e posterior fabricação de calculadoras e autenticadoras de caixa eletromecânicas. Em 1967 inaugurou uma nova unidade industrial em São Paulo, voltada à produção de sistemas de contabilidade, faturadoras e sistemas periféricos para computadores.

Até o final da década de 50, os computadores eram quase inacessíveis e o número de usuários no país podia ser enumerado. O primeiro foi adquirido pelo governo do Estado de São Paulo, em 1957. Tratava-se de um UNIVAC-120, equipado com 4.500 válvulas, que executava 12 mil somas ou subtrações por minuto e 2.400 multiplicações ou di-

visões, no mesmo tempo. Destinava-se ao cálculo do consumo de água na capital. No setor privado, o primeiro computador - um RAMAC 305 - foi adquirido pela Anderson Clayton, em 1959.

Em 1958 o então presidente Juscelino Kubitschek deu um grande impulso à utilização de computadores no governo, autorizando a criação de um grupo de trabalho destinado a estudar a possibilidade de utilização destas máquinas no cálculo e distribuição dos recursos financeiros de seu Plano de Metas. Este grupo apresentou seu relatório em janeiro de 1959, sugerindo medidas para incentivar a implantação de centros de processamento de dados no país, e propôs a criação de um grupo executivo de maior duração dentro do Conselho Nacional de Desenvolvimento. Assim, criou-se em 13/10/59 o Grupo Executivo para a Aplicação de Computadores Eletrônicos-GEACE, com o objetivo de aprovar a concessão de benefícios à aquisição de computadores, principalmente no tocante à isenção de impostos de importação e sobre produtos industrializados. Ao longo de sua existência, o GEACE aprovou as importações dos computadores B-205 da Burroughs para a PUC-RJ, UNIVAC-1103 para o IBGE e Gama/Bull para a empresa Listas Telefônicas Brasileiras. Em abril de 1960 promoveu, no auditório do Ministério da Educação no Rio de Janeiro, o primeiro Simpósio sobre Computadores Eletrônicos. Este grupo foi extinto, por solicitação própria, considerando cumpridas suas finalidades, quando da chegada de Jânio Quadros à Presidência da República (DANTAS, 1988:29-31).

Em abril de 1960 foi instalado o sistema Burroughs B-205 na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro-PUC/RJ, fato que marcou a introdução da Informática nas instituições de ensino superior brasileiras, dotando não apenas a PUC/RJ como também o país com uma ferramenta que permitiu atualizar e renovar o ensino superior da época.

A instalação deste sistema deveu-se à iniciativa do Prof. Carlos Alberto del Castillo, diretor da Escola Politécnica da PUC/RJ durante 15 anos, período em que idealizou e conseguiu concretizar a instalação deste primeiro computador eletrônico numa universidade brasileira, que foi também o primeiro em uma universidade da América Latina.

Tratava-se de um computador de primeira geração, utilizando circuitos à válvula, com velocidade de operação de, aproximadamente, 400 operações aritméticas por segundo.

O valor de aquisição deste equipamento, na época, era de US\$ 400 mil e, dada a carência de recursos financeiros da Instituição, formou-se um consórcio de entidades e empresas, do qual participaram o Ministério da Guerra, o Conselho Nacional de Pesquisas, a Comissão Nacional de Energia Nuclear, a Cia. Siderurgica Nacional, a PUC/RJ e a própria BURROUGHS. Cada entidade adquiriu uma quota, que lhe dava o direito de utilizar o equipamento pelo prazo de 8 anos (HERZ, Georg).

A Universidade de São Paulo-USP tornou-se, em 1962, a segunda instituição universitária a adquirir um computador: um IBM-1620. Em 1968 chegou à Escola Politécnica da USP um segundo computador IBM-1620, com a finalidade de ser desmontado para o conhecimento de sua engenharia e funcionamento. Paralelamente, o Laboratório de Sistemas Digitais da Universidade começou a montar sua estrutura de pós-graduação nesta nova área, incluindo a contratação de especialistas estrangeiros da Hewlett-Packard e da IBM (Prof. Glenn Langdom), contanto, para tanto, com recursos próprios, do CNPq e da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (DANTAS, 1988:50).

A década de sessenta marcou a difusão do uso de computadores no país, basicamente através da importação de sistemas produ-

zidos pelas principais empresas americanas do setor. Segundo pesquisa conduzida por HERZ (apud PIRAGIBE, 1985: 110), havia 89 sistemas de computadores instalados no Brasil em 1965, sendo quase 2/3 desse total da marca IBM, seguida pela UNIVAC, BURROUGHS e NCR.

No decorrer dos anos setenta ocorreu a grande expansão do mercado brasileiro de computadores, notadamente na primeira metade da década, acompanhando o crescimento econômico acelerado do país entre 1968 e 1974 e a modernização de amplos segmentos das administrações pública e privada. O número de equipamentos instalados passou de 506 em 1970, para 3843 em 1975, representando um crescimento médio anual de 55% (SEI, 1987:6).

Naquele mesmo período deu-se a ampliação das atividades de várias empresas multinacionais no mercado brasileiro, atuando no setor de computadores. Em 1971, a IBM instalou uma nova fábrica em Campinas, passando então a ser a primeira empresa a montar Unidades Centrais de Processamento (UCPs) no país.

Até essa época o mercado brasileiro de computadores era suprido, sobretudo, com sistemas importados, ficando as atividades industriais da IBM e da Burroughs restritas à montagem de alguns produtos através de componentes importados. As subsidiárias locais pouco realizavam em termos de conteúdo tecnológico com relação ao desenvolvimento de novos produtos. Apenas aplicavam no país os resultados de inovações geradas nos laboratórios dessas empresas, sediados no exterior (PIRAGIBE, 1985: 111-112).

A primeira tentativa no sentido de se desenvolver um computador no Brasil não teve um caráter comercial; foi de natureza didática e realizada por quatro engenheiros do ITA, em 1961. O equipamento foi denominado Professor Zezinho, pois serviu para demonstrações em aula. Gradativamente, este equipamento foi sendo desmontado, visan-

do aproveitar seus componentes em outros projetos (PEREIRA F., 1984:24).

Uma nova tentativa foi realizada pelo Laboratório de Sistemas Digitais (LSD) da Universidade de São Paulo. Em 1971, iniciou-se na USP um curso de pós-graduação de arquitetura de computadores, ministrado pelo Prof. Langdom, pesquisador do Laboratório de Pesquisas da IBM em San José, Califórnia. O trabalho de conclusão deste curso previa a construção de um protótipo e os alunos receberam, ao final do primeiro semestre, a tarefa de gerar as especificações de um computador de 8 bits. Com base nesses trabalhos, Langdom especificou o projeto final e deixou a equipe de alunos trabalhar por conta própria. Quando a construção deste protótipo entrava em fase de adequação e montagem, o LSD recebeu a notícia de que a Marinha estava selecionando uma universidade ou centro de pesquisa para fazer o computador, que deveria equipar suas fragatas. Entre as candidatas encontravam-se a PUC/RJ e a UNICAMP. A equipe do LSD passou, então, a trabalhar seriamente no projeto, aprontando, em julho/72, o "Patinho Feio". Tratava-se de um minicomputador, ainda em operação, com 1 metro de comprimento por 1 metro de altura, 80 cm de largura, mais de 100 kg, 450 pastilhas de circuito integrado formando três mil blocos lógicos, distribuídos em 45 placas de circuito impresso. A memória podia armazenar 4096 palavras de 8 bits.

Em fevereiro de 1971, através do Decreto nº 68267 e sob a coordenação do Ministério da Marinha, foi criado o Grupo de Trabalho Especial (GTE), com a participação do Ministério do Planejamento. Este Grupo iniciou suas atividades em 15/03/71, com o objetivo de promover o "projetamento, desenvolvimento e construção do protótipo de computador eletrônico para operações navais" (TAVARES, 1984:62).

Coube ao GTE a coordenação do novo projeto, iniciado em 1972 e concluído em 1977, conhecido como Projeto Guarany em homenagem ao comandante José L. Guarany Rego, da Diretoria de Eletrônica da Marinha, uma das pessoas mais envolvidas com as modificações introduzidas pelos equipamentos de computação em todo o funcionamento naval. Graças a sua atuação, conseguiu-se que grande parte do equipamento eletrônico importado pela Marinha fosse fabricado, sob especificação, por empresas brasileiras. Guarany, já no início da década de setenta, destacou-se por sua luta, no âmbito da Marinha, pela criação de uma indústria brasileira de computadores.

O GTE escolheu a Escola Politécnica da USP como a mais qualificada para construir o protótipo do computador, em vista da ligação bastante estreita com a Marinha, cujos oficiais nela se especializavam em eletrônica e pelo fato de que seus professores e alunos do curso de pós-graduação em eletrônica digital estavam concluindo a construção de um computador de 8 bits. Além disto, a Escola lutava firmemente pelo projeto do GTE. Assim, por ocasião da conclusão do "Patinho Feio", em julho/72, o LSD assinou o contrato com o GTE. Para a segunda parte - o desenvolvimento do sistema operacional - foi escolhido o Departamento de Informática da PUC/RJ. A chance de desenvolver o projeto do GTE dava aos pesquisadores do Departamento condições de complementar os salários e uma grande oportunidade para fazê-lo crescer e dar aos estudantes uma formação mais completa (DANTAS, 1988:49-52). Este trabalho conjunto do LSD da USP e do extinto Laboratório de Projetos em Computação (LPC) da PUC/RJ, resultou no protótipo do minicomputador conhecido como G-10. Os resultados desse projeto foram transferidos, em 1977, para a COBRA-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A.

O projeto do G-10, tal como havia chegado das universidades, todavia, não tinha condições de ser industrializado. No entanto, dada a pressão da FINEP, que financiara o projeto, da CAPRE e da comunidade acadêmica, os técnicos da COBRA reescreveram toda a sua programação, reprojetaaram suas placas e redesenharam o gabinete. Assim, em meados de 1978, o novo protótipo, agora rebatizado de G-11, foi apresentado na Feira da SUCEsu no Rio. Os sistemas dos minicomputadores das empresas concorrentes, todavia, eram bastante mais avançados e o G-11 também não foi comercializado. Em outubro de 1980 foi lançada na SUCEsu uma nova versão, baseada no G-11, mais potente e com características de computador de médio porte, sob a sigla C-530. O Cobra-530 foi o primeiro minicomputador, e o único desse porte até fins de 1984, totalmente concebido, projetado e fabricado por técnicos brasileiros, competindo vantajosamente em preço e performance com os equipamentos resultantes de projetos comprados no exterior (RODRIGUES, 1984:65 e DANTAS, 1988:245).

A linha 500 foi a primeira série de computadores brasileiros a ser produzida em escala industrial e comercializada, com entregas a partir de 1982 (PEREIRA F., 1984:26). Nasceu da crítica ao G-11, sucessor do G-10. O mais antigo - o 530 - alcançava 500 mil bytes de capacidade de armazenamento, e logo a COBRA lançou o 540 com um milhão de bytes. Uma das novidades apresentadas pelos 500 foi o acesso por terminais, substituindo os usuais cartões perfurados. Os COBRA 500 - 520, 530, 540, 480 e 580 - venderam, em 7 anos, 2.671 sistemas, representando o maior parque de computadores do país, excluídos os microcomputadores (DANTAS, 1988:246).

Cabe salientar que os minicomputadores eram, na época, os produtos-símbolo da indústria de Informática.

2.2.2. A POLÍTICA GOVERNAMENTAL E O SURGIMENTO DA INDÚSTRIA NACIONAL

Segundo MARCELINO (1983:90), a história da evolução da indústria nacional de computadores divide-se em duas fases: a primeira até o início da década de 70, em que ocorria o livre comércio de equipamentos importados, e a segunda a partir de 1974, ao se estabelecerem as bases e diretrizes de uma Política Nacional de Informática e os meios de ação para implementá-la.

O controle do mercado brasileiro de computadores por parte das empresas fabricantes multinacionais barrava a entrada de empresas locais nesta indústria, inibindo não só o desenvolvimento de tecnologia no país, como também a criação de empregos mais qualificados nessas atividades.

A partir do início da década de setenta aumentou a preocupação do governo com relação ao domínio da tecnologia e ao controle da indústria de eletrônica digital.

Segundo HELENA (apud PIRAGIBE, 1985:114), a política econômica da época recomendava "a formação de uma 'joint-venture' com o capital estrangeiro, da qual participassem uma empresa privada nacional e o Estado, segundo o modelo dos terços", comprometida em desenvolver a capacitação tecnológica nacional na área.

A primeira tentativa no sentido de implantar uma indústria nacional de computadores deu-se em abril de 1973, com a criação da estatal EDB-Eletrônica Digital Brasileira, logo rebatizada DIGI-BRÁS, com vistas ao fomento da indústria eletrônica brasileira. Tratava-se de uma holding da qual eram acionistas o BNDE, a Petrobrás, a Telebrás e o Serpro, à qual foi atribuída a missão de organizar dois empreendimentos:

- a empresa "A", uma associação segundo o modelo dos terços, com participação da E.E., do BNDE e da Ferranti, para atender o mercado militar;
- a empresa "B", associada à Fujitsu, com participação da E.E. e do BNDE, para atender o mercado civil.

A empresa "A" deu origem à COBRA-Computadores e Sistemas Brasileiros, criada em 18 de julho de 1974, no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, como resultado da associação da empresa privada nacional E.E. Equipamentos Eletrônicos, da companhia inglesa Ferranti Ltd. e da holding estatal Digibrás, com vistas ao fomento da indústria eletrônica brasileira. Ficou acertado que a empresa montaria e, gradativamente, absorveria a tecnologia do computador de controle de processos ARGUS-700, que passaria a ser vendido no Brasil com o nome de COBRA-700 (DANTAS, 1988:107 e RODRIGUES, 1984:23-26).

Atribuiu-se à COBRA a missão de ser a primeira empresa a desenvolver e fabricar sistemas de computacionais nacionais. Seu objetivo maior, além de fabricar no Brasil o computador ARGUS-700 da Ferranti, foi elaborar estudos de mercado, atender às necessidades da Marinha e treinar técnicos brasileiros, através de acordo de assistência técnica com o fabricante (RODRIGUES, 1984:16).

Com a posse do General Geisel na Presidência da República, foi elaborado o II PND-Plano Nacional de Desenvolvimento, lançado em agosto de 1974, prevendo a implantação de uma indústria brasileira de minicomputadores sob controle do capital nacional, a fabricação de componentes eletrônicos sofisticados (como circuitos integrados) e de centrais de digitais de comutação para a área de telecomunicações.

Em abril de 1975, por decisão de seus acionistas, a COBRA transformou-se em sociedade anônima, ocasião em que a participação

da empresa privada E.E. caiu para 5% e a Digibrás subscreveu parte do novo capital em ações preferenciais, para não se tornar detentora do capital majoritário votante.

Em 1976 a COBRA passou por uma situação financeira difícil, acumulando em seu primeiro ano e meio de funcionamento um prejuízo de 1,4 milhão de cruzeiros, com faturamento zero no primeiro semestre. O equipamento ARGUS, procedente da Inglaterra e que no Brasil apenas recebia a placa da COBRA, não teve aceitação, pois não havia no país mercado para máquinas de controle de processos. As poucas indústrias que utilizavam esta tecnologia, traziam-na embutida nos pacotes de bens de capital que importavam.

Os técnicos da COBRA viram-se, assim, obrigados a buscar outra solução para viabilizar a empresa, procurando tirar seu comando da DIGIBRÁS. A alternativa mais viável seria atrair para o projeto da empresa um ou mais fortes grupos privados nacionais, incorporar novos acionistas do governo e encontrar um nome de consenso para colocar à frente da empresa. Nesta busca, a opção recaiu sobre os bancos que, iniciando a automação de suas operações, necessitavam de equipamentos de entrada de dados, cuja importação passou a ser restringida pelo governo, na época, em função das dificuldades com o balanço de pagamentos. Isto garantiria um mercado que viabilizaria a COBRA. Formou-se, então, a Empresa Digital Brasileira-EDB, um consórcio que passou a deter 32% do capital da COBRA, integrado pelos bancos Itaú, Nacional, Econômico, Bamerindus e alguns estaduais. Por outro lado, o Banco do Brasil, junto com a Caixa Econômica Federal e o Serpro, assumiram 39% do capital. O BNDE ficou com 12%, a Digibrás com 5% e os antigos sócios quase desapareceram - a Ferranti ficou com 4,5% e a E.E. com 0,5%.

Este novo aporte de capital, assinado em julho de 1977, finalmente permitiu à COBRA decolar (DANTAS, 1988:112-114).

Os bancos, junto com as empresas estatais e órgãos do governo, foram os primeiros usuários de computadores no país. O pioneiro foi o Bradesco, que instalou um IBM-1401 em 1961. No ano seguinte o Banco Nacional adquiriu um Burroughs B-205 e, em 1965, a Federal Itaú instalou seu CPD com um IBM-1401. O Bamerindus, por sua vez, passou a utilizar um UNIVAC 1005 para processar suas contas correntes a partir de 1968. O Banorte iniciou seu processo de automação, de fato, em 1964, quando passou a processar diretamente na IBM do Rio de Janeiro o sistema de contas correntes. Em 1965 adquiriu seu primeiro computador eletrônico, um IBM-1401 de segunda geração.

Apesar deste pioneirismo, o processo de implantação da automação bancária foi lento, devido ao rígido controle de despesas destes estabelecimentos e à resistência de muitos funcionários, que questionavam a validade contábil dos documentos emitidos por computador.

A concentração do sistema bancário, ao longo dos anos 70, fez com que centenas de pequenos bancos regionais fossem sendo adquiridos, principalmente pelo Bradesco e pelo Itaú, resultando no crescimento desses conglomerados, incluindo ainda o Nacional, Real, Bamerindus e outros. A tecnologia da Informática passou, então, a desenvolver importante papel, pois permitiu agilizar o teleprocessamento contábil e o acesso a arquivos. Além disto, os computadores atendiam ao movimento das maiores agências centralizadamente, em lotes que eram remetidos diariamente ao CPD para processamento e emissão de relatórios. E o incremento do número de agências, cada vez mais distantes entre si, obrigou tais conglomerados a implantar a automação de suas agências. As primeiras tentativas neste sentido foram empreendidas em

diversas agências do Banco do Estado da Guanabara (hoje BANERJ), em 1970, cujos terminais de caixa começaram a operar ligados a uma rede de computadores NCR. Nesta mesma época, o Bradesco já dispunha de um sistema de consulta aos bancos de dados através de terminais e criou diversos centros regionais de processamento, procedimento seguido pelo Itaú. O Unibanco não tardou a implantar terminais IBM 3600 em cinco agências, e a partir de 1975 a Digiredes desenvolveu para o Banorte um sistema de automação de agências.

O controle das importações, todavia, dificultou a expansão desta automação. A única maneira de viabilizar o acesso aos equipamentos de entrada de dados era através de uma empresa nacional. Sob a influência do BNDE, o Bradesco e o Itaú foram convencidos a liderar a formação de um "pool" de bancos privados para investir na COBRA, em troca da fabricação de minicomputadores capazes de capturar e armazenar dados primários, para posterior remessa através de redes digitais: as DEs—"data-entry". A COBRA passou, assim, a fabricar com o nome de COBRA-400, sob licença da SYCOR americana, o SYCOR 440, que segundo RODRIGUES (1984:48) "era o sucessor natural dos equipamentos de entrada de dados utilizados em grande escala pelos bancos: as DEs 521 e 523, fornecidas pela Olivetti".

Além das DEs os sistemas de automação bancária passaram a exigir uma diversidade cada vez maior de outros produtos, como terminais-caixa, terminais de consulta, leitoras e marcadoras de caracteres magnéticos, impressoras de extratos, e tantos outros, sem falar no software, indispensável para a utilização de todos estes equipamentos, permitindo acessar, processar e atualizar, com rapidez e confiabilidade, a grande massa de dados gerados por centenas de agências no país. Abriu-se, assim, um novo e forte mercado à indústria nacional.

O Bradesco optou pela participação minoritária em três empresas industriais - COBRA, SID e DIGILAB. Já o Itaú decidiu criar sua própria empresa, a ITAUTEC, para desenvolver e fabricar seus sistemas. A ITAUTEC, fundada em novembro/79, tornou-se uma das principais empresas nacionais, entre cujos clientes, afora o próprio Itaú, seguiram-se o Banco Habitasul, o Citybank, o Sudameris, o Banco do Brasil, e outros (DANTAS, 1988:222-227 e EXAME, mar. 1989:17).

A exemplo do que ocorreu na maioria dos países desenvolvidos do ocidente, por ocasião da implantação e/ou fortalecimento de uma indústria de Informática com tecnologia própria, também no Brasil deu-se a participação governamental na implementação de políticas de Informática.

Esta participação manifesta-se quer pela definição de mecanismos institucionais (leis), visando medidas de proteção ao mercado; quer pelo apoio ao desenvolvimento científico e tecnológico; ou mesmo através da reserva de uma parcela dos investimentos governamentais para os produtos nacionais.

Com este intuito, foi criada em 05 de abril de 1972, através do Decreto nº 70370, a CAPRE-Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico, como organismo vinculado à Secretaria do Planejamento. Seu objetivo inicial foi controlar as aquisições do Governo Federal na área de informática, bem como propor medidas visando racionalizar os recursos governamentais no setor e elevar a produtividade na utilização dos equipamentos de processamento de dados instalados e a instalar. Coube-lhe, ainda, cadastrar o parque de computadores instalados no país, propor medidas para a formulação de uma política de financiamento governamental para as atividades de processamento de dados e coordenar programas de treinamento de técnicas computacionais em todos os níveis.

Com o surgimento da indústria nacional, em 1974, estabeleceram-se, através da CAPRE, Resoluções e Atos Normativos, a fim de que o governo privilegiasse os produtos dessa indústria emergente.

Em junho de 1975, a CAPRE passou a poder vetar a importação de equipamentos e o país começou a restringir as importações em função das dificuldades com o balanço de pagamentos. Em 1976, este controle tornou-se ainda mais rigoroso e afetou um importante segmento da economia brasileira - os bancos, conforme já mencionado.

A atuação e o poder da CAPRE foram se desenvolvendo gradativamente, recebendo, em fevereiro de 1976, a incumbência de formular uma política nacional para o setor. Através do Decreto nº 77118, de 07 de fevereiro de 1976, foi reestruturada e dotada de um Conselho Plenário Interministerial, para cumprir suas novas finalidades, de propor as diretrizes da Política Nacional de Informática e o Plano Integrado de Informática, examinar as decisões da Secretaria Executiva e resolver os casos submetidos a seus membros. Segundo MARCELINO (1983:90), com a reestruturação da CAPRE "surgiu o modelo da indústria nacional de computadores, alicerçado nas premissas de independência tecnológica do país, bem como na necessidade de promover um balanço de pagamentos mais equilibrado".

A atuação da CAPRE, todavia, passou a sofrer severas críticas no âmbito do SNI e do Itamarati. Para o embaixador Cotrim, a CAPRE conduzia uma política industrial frágil e sem respaldo dentro da área econômica do governo. Também o SNI entendia que a política praticada não preenchia os requisitos mínimos que julgava indispensável a um programa de capacitação tecnológica: não contemplava o software, não investia em pesquisas e sequer tinha projetos para a microeletrônica. Necessitava, pois, ser alterada e a mudança de governo era um momento oportuno. Por iniciativa do SNI, formou-se uma comissão para

efetuar um levantamento do setor de Informática e propor um plano de ação destinado ao futuro governo.

Para financiar a atuação da então formada Comissão COTRIM, foi assinado um convênio entre o SNI, o Ministério das Relações Exteriores e o CNPq, em dezembro de 1978, "com o objetivo de realizar um estudo conjunto sobre a situação da Informática nacional e dos órgãos responsáveis pela política setorial, notadamente a CAPRE e a DIGIBRÁS" (DANTAS, 1988:183).

Às vésperas da posse do Presidente João Baptista Figueiredo, foram-lhe apresentados os resultados dos trabalhos da Comissão, numa tentativa de obter autorização para seguir na investigação e implantar a nova estrutura, que, julgavam, deveria conduzir a Política de Informática do governo.

A Comissão concluiu não existir uma política para as tecnologias da informação, nem um órgão ocupando-se de forma centralizada de sua formulação e execução. Sugeriu subordinar a Política de Informática e todos os órgãos com ela envolvidos ao SNI. Mas como não lhe cabia conduzir políticas setoriais, o mais adequado seria criar uma Secretaria ou Comissão de Informática, ligada diretamente à Presidência da República. Assim, criou-se, por autorização do então Presidente Figueiredo, o Grupo de Trabalho Especial de Informática - GTE/I, com o objetivo de apresentar sugestões para "a reestruturação dos órgãos envolvidos e a formulação de uma política global para o setor capaz de assegurar ao país o domínio dos segmentos básicos da tecnologia da informática, de importância vital para a segurança nacional e para o nosso desenvolvimento social e econômico" (DANTAS, 1988:189).

Os integrantes do GTE/I foram nomeados por decreto em maio de 1979 e pertenciam ao SNI, Conselho de Segurança Nacional, Itamarati, Seplan e EMFA. Ao embaixador Cotrim coube o papel de "conse-

lheiro político" do Itamarati. O relatório final, apresentado em setembro de 1979, reconhecia que a política desenvolvida pela CAPRE para o segmento industrial estava basicamente correta, devendo ser mantida, ampliada e reforçada, mas faltava uma política global de Informática. Entre as lacunas que deveriam ser preenchidas constavam: falta de incentivo ao desenvolvimento tecnológico do setor e mecanismos de acompanhamento e coordenação de projetos de P&D, falta de políticas e mecanismos de estímulo à formação de recursos humanos especializados, falta de uma política de utilização racional dos recursos computacionais dos vários Ministérios e de um cadastro centralizado dos vários bancos de dados existentes.

O GTE/I concluiu, ainda, que os órgãos do setor - CAPRE Digibrás e GEICOM-Grupo Executivo da Indústria de Componentes, não possuíam estrutura e hierarquia adequadas para formular, coordenar e executar a Política Nacional de Informática. Recomendou uma reestruturação completa da organização institucional do setor, vinculando-a ao Conselho de Segurança Nacional.

Como consequência, o Decreto nº 84067/79, de 08 de outubro de 1979, criou a Secretaria Especial de Informática-SEI, órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, extinguindo a CAPRE.

À SEI competiu, a partir de então, "assessorar na formulação da Política Nacional de Informática e coordenar sua execução, ... tendo em vista, especialmente, o desenvolvimento científico e tecnológico do setor" (DANTAS, 1988:200). Criou-se junto à SEI uma Comissão de Informática, constituída por representantes dos Ministérios das Relações Exteriores, Fazenda, Educação e Cultura, Indústria e Comércio, Comunicações, do SNI, do EMFA, da SEPLAN, da Secretaria Geral do CSN e quatro representantes do setor privado, com função de assessoria, podendo questionar e influir nas decisões da SEI. A área de atua-

ção da SEI, mais abrangente que a da CAPRE, ampliou o alcance da reserva de mercado para outras áreas: além dos equipamentos de processamento de dados, voltou-se também às atividades de microeletrônica, teletinformática, controle de processos, instrumentação eletrônica, software e serviços.

Os primeiros Atos Normativos da SEI proibiram as importações de equipamentos destinados ao controle de processos industriais, como painéis, estações remotas e instrumentos digitais e de caixas registradoras eletrônicas. Obrigou, também, os órgãos da administração federal a darem preferência à compra de equipamentos ou contratação de serviços de empresas nacionais.

Iniciando-se com a CAPRE e, posteriormente, através da SEI, manteve-se a reserva de mercado para os micro e minicomputadores (até um Megabyte), permitindo-se às multinacionais instaladas no Brasil apenas a importação de grandes computadores e a montagem no País de produtos de tecnologia complexa e cara, voltados especialmente à exportação e com índices de nacionalização crescentes.

A regulamentação do setor de Informática pela SEI, desde então, vem se desenvolvendo por intermédio de Atos Normativos, Decretos e criação de Comissões Especiais de caráter temporário, sempre no sentido de assegurar a reserva de mercado aos produtos desenvolvidos no país. Os grandes alvos da SEI eram o software e a microeletrônica, áreas que consideravam esquecidas pela CAPRE. Quanto ao software, apoiada em diretrizes da própria CAPRE, a SEI detalhou ações normativas e previu o controle da importação de programas estrangeiros, através do registro dos programas comercializados no país: o registro de programas estrangeiros só seria concedido, caso não houvesse alternativa nacional, depois de comprovada sua importância econômica e estratégica e a efetiva transferência de tecnologia. Inicialmente, foi

negado ao software o direito da propriedade autoral, orientando-se os órgãos públicos a não criarem equipes para o desenvolvimento de sistemas próprios, procurando, assim, estimular a criação de um mercado de serviços e o conseqüente surgimento de software-houses e system-houses nacionais. Desde 1978 as empresas de software e serviços no país lutavam pelo estabelecimento de mecanismos de fomento direto ao setor. Todavia, a Portaria conjunta com o INPI para a criação do registro de programas só saiu no final de 1982, quando o mercado já estava invadido por aplicativos estrangeiros, livremente importados ou até mesmo pirateados (PIRAGIBE, 1985:130-135 e DANTAS, 1988:238-241).

Referindo-se à política brasileira de Informática, TIGRE (1987:76-77), afirmou que sua principal característica "foi a ênfase à capacitação tecnológica local". Esta política representou um marco na política industrial do país, pois para o desenvolvimento dos demais setores industriais esta preocupação se manifestou apenas de forma secundária.

A partir de 1984 a política para o setor deixou de ser competência exclusiva do poder executivo. Neste ano, após amplo debate público com a participação de associações de classe, parlamentares e empresários, foi aprovada pelo Congresso Nacional a "Lei de Informática", sancionada pelo Presidente da República em 30/10/84 (Lei nº 7232). Seu objetivo, expresso no art. 2º, é a capacitação nacional nas atividades de Informática, em proveito do desenvolvimento social, cultural, político, tecnológico e econômico da sociedade brasileira. No artigo 9º contempla a reserva de mercado, ao declarar:

"para assegurar adequados níveis de proteção às empresas nacionais, enquanto não estiverem consolidadas e aptas a competir no mercado internacional, ... o Poder Executivo adotará restrições de natureza transitória à produção, operação, comercialização e importação de bens e serviços técnicos de informática" (apud DANTAS:1988-285).

O artigo 11 determina que os órgãos do governo federal deem preferência em suas compras de bens e serviços de Informática aos produzidos por empresas nacionais.

Esta Lei democratizou o processo decisório no setor, através da criação do CONIN-Conselho Nacional de Informática e Automação, órgão formado por representantes dos setores público (ministérios) e privado (órgãos de classe, associações empresariais e profissionais), com a função de debater e decidir sobre os rumos da política nacional. O CONIN foi encarregado, principalmente, de propor a cada três anos o Plano Nacional de Informática, a ser aprovado pelo Congresso Nacional, a quem também competia sua avaliação anual. Subordinada ao CONIN, a SEI passou a ser seu órgão executivo e de apoio técnico.

Em 1985, com a criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, a SEI passou da órbita do CSN para esse Ministério.

A regulamentação da Lei de Informática deu-se através do Plano Nacional de Informatização e Automação (PLANIN), aprovado pelo Congresso em fins de 1985. O PLANIN reforçou os instrumentos de ação já existentes, introduzindo incentivos fiscais voltados ao setor de Informática, destinados à formação de recursos humanos, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, capitalização da empresa nacional,

produção e outros. Tais incentivos visavam proporcionar recursos para a capitalização e desenvolvimento tecnológico das empresas nacionais, procurando transformá-las em instituições sólidas, capazes de competir com empresas multinacionais, caso a reserva de mercado viesse a ser revogada.

Em dezembro de 1986 o Presidente Sarney encaminhou ao Congresso o projeto de lei do software que, depois de aprovado na Câmara dos Deputados (06/87) e no Senado (11/87) com 10 emendas, foi sancionado com 9 vetos, em 18 de dezembro de 1987, transformando-se na Lei nº 7.646, cuja regulamentação se deu em março de 1988. A partir de então, o software passou a contar com a proteção do direito autoral num mercado onde, anteriormente, predominava a pirataria.

A atuação da CAPRE e de sua sucessora, a SEI, parece ter contribuído de forma decisiva para o desenvolvimento e fortalecimento da indústria nacional na área de processamento de dados. Segundo documento da SEI (1984:16), a criação do maior número de novas empresas no setor de Informática ocorreu de 1976 a 1980, período em que se iniciou a implantação da política para o setor.

Em julho de 1980, ainda segundo levantamento da SEI (1981:5), 16,9% do parque computacional instalado era de origem nacional, sendo 10,9% representados pela COBRA. Em termos quantitativos esta participação vem crescendo gradativamente, passando a 42% em 1981, 67% em 1982, 91% em 1983, 95% em 1984 e em 1987 atingiu 98,8%. Quanto ao valor instalado, porém, esse incremento tem sido bem mais modesto. De 7% do valor total instalado em 1980, passou para 14%, 19%, 21%, 27,8%, 32,2%, 37,7% e 39,9%, respectivamente, de 1981 a 1987 (SEI, 1985:17-18 e 1988:11). Isto se deve à concentração dos equipamentos da indústria nacional nos segmentos de menor valor unitário, ou seja, na classe 1 (microcomputadores, processadores de texto, faturadoras e

terminais financeiros), na classe 2 (minicomputadores) e na classe 3 (computadores pequenos), com valores médios unitários de US\$ 20.000, US\$ 90.000 e US\$ 180.000, respectivamente. Nas classes 4, 5 e 6, que compreendem os equipamentos de grande porte, mais valorizados, é maior a participação das empresas multinacionais.

Na classe 1, por exemplo, a participação relativa da indústria nacional, no tocante ao valor instalado em 1987, foi de 97%, enquanto em termos quantitativos esta participação foi de cerca de 99%, sendo que os microcomputadores responderam por 99,14% deste total. De 1984 a 1987 houve um aumento no número de sistemas instalados fabricados por empresas nacionais e classificados em faixas de valores mais elevados, devido à entrada dos supermicros e superminis no mercado. No caso da classe 4 a indústria nacional detinha, em 1984, menos de 1% do valor do parque instalado, participação esta que passou a cerca de 18% em 1987 (SEI, 1988:11).

2.2.3. O DESENVOLVIMENTO NOS DIVERSOS SETORES

Em 1976 a CAPRE realizou um Censo Computacional, buscando coletar informações sobre o processamento de dados no país, envolvendo instituições e empresas do setor, recursos humanos e a estrutura econômica da atividade. Naquele ano, o setor industrial possuía 45,9% do total de computadores instalados, representando 29,2% dos gastos com processamento de dados no país. Os demais setores apresentaram a seguinte distribuição percentual do número total de computadores instalados: comércio e serviços=24,7%; processamento de dados=12,3%; ensino e pesquisa=6,2%; financeiro=6,1% e outros=4,8% (CAPRE, apud PEREIRA F., 1984:67).

Em 1981, segundo dados da SEI, a indústria continuava sendo o maior mercado para equipamentos de processamento de dados, embora tenha havido um decréscimo de sua participação relativa para 35%. O setor financeiro teve uma expressiva expansão, passando a ocupar o 2º lugar com 27% de participação no parque computacional brasileiro. Os demais setores ficaram com a seguinte distribuição percentual: comércio e serviços= 19%; processamento de dados=15%; ensino e pesquisa= 3% e outros =1%. Note-se que no setor de ensino e pesquisa, cuja participação já era pequena, houve uma redução para 3% do total de sistemas instalados no país (apud PIRAGIBE, 1985:184).

O mesmo Censo de 1976 publicou a distribuição do software no Brasil, mostrando que do total de 3.008 programas em uso, 1843 (61,4%) representavam programas de suporte e 1165 (38,6%) eram programas utilitários, sendo 28,8% com aplicações administrativas e 9,8% com aplicações técnico-científicas.

O investimento em processamento de dados passou de Cr\$ 894.038.000,00 em 1975 para Cr\$ 1.598.154.000,00 em 1976, refletindo uma variação de 78,8%. O setor que mais contribuiu para este incremen-

to foi o de processamento de dados, com uma variação de 204,3%. No setor de ensino e pesquisa a variação foi de apenas 1,7% e o montante aplicado nesse exercício - Cr\$ 41.954.000,00 - representou apenas 2,6% do total investido no setor (CAPRE, 1977:20). Em 1981 a participação relativa dos investimentos em informática na área de ensino e pesquisa permaneceu na marca dos 2% (SEI, 1983:80).

2.3. HARDWARE E SOFTWARE: SURGIMENTO E EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

Um sistema de processamento eletrônico de dados pode ser definido como uma combinação harmônica de hardware e software, sendo que a ausência de um destes componentes impossibilita o funcionamento do sistema.

Visando uma melhor compreensão do que representam estes elementos, será feita uma breve abordagem de cada um, separadamente, mostrando sua evolução e funções, bem como os elementos que os compõem.

2.3.1. A EVOLUÇÃO DO HARDWARE

Entende-se por hardware o conjunto de componentes físicos de um sistema de processamento eletrônico de dados.

Diversos autores, como NOGUEIRA (1986), BENAKOUCHE (1985), PEREIRA F. (1984), ADAMS (1973), entre outros, salientam que a história do computador confunde-se com a própria necessidade humana em efetuar cálculos. Esta ferramenta, hoje, está presente em quase todas as atividades do ser humano e nos diversos setores da economia.

Desde 1500 a.C., japoneses e chineses utilizavam-se do ábaco como instrumento para a soma e a subtração automáticas, por meio de um sistema de peças móveis. Em 1677 o filósofo alemão Leibniz, publicou informação de grande valor para o desenvolvimento dos atuais sistemas de computação. Em 1728 o francês Falcon inventou o tear comandado mecanicamente, descobrindo o sistema de cartão perfurado, a partir do qual o francês Jacquard, por volta de 1805, construiu o primeiro tear totalmente automático.

Em 1830 o matemático inglês Charles Babbage projetou a primeira calculadora automática controlada por programa, considerada como ancestral dos computadores atuais, pois já continha todos os seus

elementos, mas que fracassou, na época, devido à falta de tecnologia de precisão.

Por volta de 1880 o estatístico americano Herman Holle-
rith, desenvolveu técnicas baseadas no conceito de cartão perfurado,
que Jacquard usara na construção de seu tear e, na década de 1890,
fundou a Tabulating Machine Company, que mais tarde integrou a Inter-
national Business Machines Corporation, hoje IBM.

Em 1941, o alemão Konrad Zuse lançou a primeira calcula-
dora automática que realmente funcionava e, em 1944, fruto de um tra-
balho conjunto de Howard Aiken (Universidade de Harvard), da IBM e da
marinha americana, entrou em funcionamento o MARK I, o primeiro compu-
tador eletromecânico de uso geral e automático (PEREIRA F.,
1984:23-24). Este equipamento não foi comercializado e foi doado à
HARVARD no ano seguinte.

A primeira geração de computadores eletrônicos foi de-
senvolvida em torno da tecnologia da válvula termiônica. Possibilitava
pouca memória on-line e os dados eram geralmente armazenados em car-
tões perfurados. Caracterizou-se pelo elevado custo do equipamento,
grande espaço físico ocupado e quantidade de equipamento auxiliar de
que necessitava. Foi representada pelo ENIAC—Electronic Numerical In-
tegrator and Calculator, considerado o primeiro computador eletrônico
devido aos seus componentes, que surgiu em 1946, desenvolvido na Uni-
versidade da Pensilvânia por John W. Mauchly e J. Presper Eckert. O
equipamento usava 18.000 válvulas, 70.000 resistores e 10.000 capaci-
tores, pesando cerca de 30 toneladas, sendo desativado em 1952. Segun-
do ADAMS & HADEN (1973:217-224), o ENIAC foi uma versão eletrônica do
Mark I. Construído para fins militares, visando fornecer as tabelas
balísticas com mais rapidez e precisão, não chegou a ser utilizado em

atividades bélicas, pois foi concluído após o final da guerra. Naquela época, desenvolvia-se na Universidade de Manchester o projeto de uma máquina com dispositivo de memória, que resultou no Mark I, o computador de Manchester, o primeiro a rodar com êxito um programa em junho de 1948. A empresa inglesa FERRANTI passou a construir a versão comercial do Mark I, que passou a ser o primeiro computador eletrônico automático de programa armazenado produzido comercialmente na Inglaterra a partir de 1951 (PEREIRA F., 1984:24). Em 1949 John von Neumann formulou o conceito de programa armazenado, segundo o qual não só os dados, como também os programas deveriam ser armazenados. Em 1953 a IBM lançou seu primeiro computador comercial - o IBM 701 - e, posteriormente, outros até chegar ao modelo 709, todos funcionando com válvulas.

Os computadores desta geração representaram a fase inicial de desenvolvimento do processamento de dados, destinados a propulsionar as pesquisas. Pertenciam aos laboratórios de pesquisa e às universidades (EATON, 1984:33).

A segunda geração evoluiu a partir do transístor, que aumentou a capacidade de memória, embora usasse ainda o armazenamento em fita magnética, resultando em maior confiabilidade, menor consumo e custo mais baixo. Foi representada pelo IBM 7090, lançado em 1959. Correspondeu, também, à passagem do computador de uso científico para os equipamentos de uso geral, representando uma grande expansão na demanda (PIRAGIBE, 1985:29).

Esta geração correspondeu ao segundo estágio de desenvolvimento do processamento de dados e seu equipamento característico era o mainframe (grande porte), que processava atividades de alto volume de forma centralizada. Na área comercial as principais aplicações relacionavam-se com as tarefas de contabilidade e de administração,

bastante formalizadas, englobando procedimentos numerosos e já processados, mesmo manualmente, em lotes e ciclos (EATON, 1984:33).

A partir de 1958, com a invenção dos circuitos integrados e a utilização do "chip" - pequena pastilha de silício, surgiu a terceira geração de computadores, resultando em aumento de performance e diminuição de custos. O lançamento do IBM/30, em 1961, marcou essa geração e este equipamento se tornou padrão na história da computação, pois os computadores de grande porte da IBM ainda hoje se baseiam em sua arquitetura (NOGUEIRA, 1986:6).

As bases tecnológicas continuaram se modificando: o primeiro circuito integrado lançado em 1959 continha um transistor, em 1964 passou para dez, em 1970 para cerca de 1000 e em 1976 para 32 mil. Esta elevada escala de integração-LSI (large scale integration) permitiu compactar em minúsculas pastilhas, memórias com elevada capacidade de armazenamento, possibilitando a construção de equipamentos menores e de grande desempenho - os minicomputadores. Surgidos no início da década de sessenta, seu alto custo inicial restringiu seu uso a aplicações militares ou à automação de processos desenvolvidos por essas empresas. O primeiro minicomputador foi projetado por Ken Olsen, em 1962, e deu origem à empresa norte-americana Digital Equipment Corporation-DEC, que lançou em 1965 o PDP-8, primeiro minicomputador "general-purpose", que tornou-se o padrão nessa indústria. Os avanços na tecnologia dos componentes eletrônicos levaram a uma drástica redução nos custos dos principais componentes do seu hardware, tornando-os viáveis comercialmente (PIRAGIBE, 1985:39-40 e DANTAS, 1988:123). Oportunizaram novas aplicações através do processo de descentralização ("processamento distribuído"), abrindo uma opção aos grandes centros de processamento de dados. A CPU arrumada em um pequeno número de placas de circuito impresso, processava palavras de 8 ou 16 bits, e a

capacidade de armazenamento na memória cresceu dos 64 mil bytes até mais de 2 milhões nos mais modernos. Os "minis", tal como os computadores de grande porte, possuíam uma arquitetura fechada, tanto em termos de hardware quanto de software, não havendo compatibilidade entre os equipamentos de diferentes fabricantes. Inicialmente monoprogramados, evoluíram para a multiprogramação (TIGRE, 1987:23-24; DANTAS, 1988-123).

Num contexto comercial, eram capazes de servir a diversos usuários, aparentemente de maneira simultânea. Tiveram um crescimento excepcional e podiam ser instalados sob forma de estações satélites ou dedicados a uma só aplicação. Apareceram os bureaus de compartilhamento de tempo na computadorização, oferecendo alternativas aos usuários, que começaram a se organizar. A administração nos altos escalões passou a ter maior entendimento do problema e a montar procedimentos organizacionais, tentando atenuar o distanciamento entre os usuários e o departamento de processamento de dados (EATON, 1984:3).

A quarta geração teve início em 1972 e, embora não se distinguisse claramente da anterior, caracterizou-se notadamente pelo surgimento e desenvolvimento dos circuitos integrados LSI e VLSI (very large scale integration), bem como pelo aparecimento de novas formas de processamento e novas linguagens. O software passou, então, a ser determinante nas definições dos tipos de computadores. Através do desenvolvimento do circuito integrado, permitiu-se a armazenagem de maior quantidade de dados na memória. Seguindo-se à criação dos circuitos integrados e das memórias conhecidas por siglas como ROM, PROM, EPROM, EEPROM, RAM, esta última volátil e as anteriores integrantes do sistema operacional do computador, a tecnologia eletrônica desenvolveu o microprocessador. Os microprocessadores, inventados em 1971 pelo engenheiro Ted Hoff, da norte-americana INTEL, revolucionaram os concei-

tos de sistemas e as práticas de mercado. Estes componentes integram todos os elementos básicos de uma CPU numa mesma pastilha de silício, permitindo simplificar a tarefa de projetar computadores. Possibilitaram o advento das calculadoras eletrônicas e dos microcomputadores, pois, combinados com chips de memória e de suporte e outros componentes discretos, internalizaram todas as funções de uma CPU. Distinguem-se dos demais circuitos integrados, na medida em que podem ser programáveis.

A partir de então as empresas projetistas e fabricantes de microprocessadores passaram a dominar a produção do "coração" dos computadores, e as norte-americanas ZILOG, MOTOROLA e INTEL dominaram o mercado mundial em dimensão e competência.

Em 1972 a INTEL desenvolveu o chip 8008, um processador de 8 bits, que levou ao desenvolvimento de vários projetos de computadores pessoais. Deles nasceu o primeiro microcomputador comercial - o Altair 8800. Em 1973, a INTEL lançou o microprocessador 8080, que operava com blocos de dados de 8 bits, e manipulava até 64 Kbytes de memória para programas maiores, e, segundo PIRAGIBE (1985:54), produziu em 1975 o primeiro computador num único "chip".

O mais famoso dentre os projetistas dos primeiros microcomputadores foi Stephen Wosniak que, junto com Steve Jobs, desenvolveu uma máquina denominada APPLE, a partir da qual ergueram a APPLE Computer Inc.

Em 1976 foi lançado pela Commodore o primeiro computador pessoal completo - o PET 2001, com tela, teclado, cassetes para armazenamento de programas e outros recursos que um verdadeiro computador deveria ter.

A exemplo do que ocorreu no mercado mundial, também no Brasil surgiram os fabricantes de microcomputadores das "famílias" AP-

PLE, SINCLAIR e TRS, modelos copiados ou reproduzidos com base nos micros mais bem sucedidos no exterior. Até 1983 a SEI aprovou cerca de 50 projetos de fabricação, dos quais 20 se firmaram no mercado.

Este segmento tornou-se o mais dinâmico da indústria nacional: seu parque de equipamentos passou de 5,4 mil unidades em 1981 para 14,2 mil em 1982.

A liderança nesse parque coube à COBRA, que nele competia com um equipamento inteiramente nacional, o TD 200, projetado a partir dos terminais desenvolvidos no SERPRO e aperfeiçoados na COBRA, utilizando um microprocessador INTEL 8080. O TD 200 foi o primeiro micro no mundo a ter duas unidades de disco flexível incorporadas no mesmo gabinete da CPU e do monitor. Lançado em 1978, este equipamento evoluiu para os C300 e C305 e com eles a COBRA conquistou um terço do mercado brasileiro de micros de 8 bits, chegando a exportá-lo para a Argentina.

Em 1981 a INTEL lançou o microprocessador de 16 bits, o INTEL 8088, antepondo-se à concorrência, a partir do qual a IBM apresentou seu computador pessoal de 16 bits, o PC-Personal Computer. Para o desenvolvimento do software contratou Bill Gates, que escreveu, produziu e comercializou de forma autônoma o software do PC, nascendo, assim, o MS-DOS da Microsoft. Com a introdução do micro IBM/PC, este passou a ser utilizado como padrão em matéria de micros. O IBM/PC reuniu o microprocessador proveniente da INTEL, criadora da tecnologia, e os sistemas operacionais da Microsoft e da Digital Research. Dois dos primeiros pacotes de software colocados na máquina foram o Visicalc e o Wordstar. O PC e o MS-DOS venderam em seu primeiro ano 230 mil máquinas. Este equipamento não apresentava vantagens tecnológicas importantes sobre os concorrentes, utilizando um microprocessador padrão (Intel 8088) e software aberto (sistema operacional MS/DOS). A IBM

preocupou-se em abrir a arquitetura, permitindo o desenvolvimento do maior volume de software possível por empresas independentes, resultando no surgimento de uma grande variedade de aplicativos para o IBM/PC, tornando seu sucesso irreversível.

A indústria brasileira lançou seu primeiro PC - o EGO da SOFTEC - em março de 1985 no MicroFestival. Logo após, a SCOPUS, fundada em setembro/75, lançou o NEXUS 1600, para o qual seus engenheiros escreveram um sistema operacional próprio, denominado "SISNE" (Sistema + NEXus). Em 1987 a SCOPUS lançou o Sisne 3.2, compatível com o sistema operacional DOS 3.3 (DANTAS, 1988:248-249).

Os microcomputadores, ao contrário dos minis, usam microprocessadores padronizados e estão abertos a todos que desejarem desenvolver software para seus equipamentos. Assim, além do menor custo, dispõem de uma maior variedade de software aplicativo. Ao abrirem caminho para o surgimento dos microcomputadores, os minis acabaram tornando-se vítimas destes que, além de mais compactos, apresentavam melhor relação preço/performance (TIGRE, 1987:24-26).

Assim, o mercado dos minicomputadores, principalmente os de 8 e 16 bits, apresentou um declínio em suas vendas e perdeu seu dinamismo, levando os líderes dessa indústria a desenvolverem os chamados "superminicomputadores". Lançados nos USA em 1986, estes equipamentos vieram para fazer frente aos supercomputadores, que até então eram os únicos com capacidade para processar informações científicas (estudo de órbitas de satélites, previsões e simulações meteorológicas, etc.). Os supercomputadores são equipamentos capazes de executar cálculos complexos em alta velocidade e não estão inclusos na reserva de mercado para informática. O maior fabricante de supercomputadores do mundo, a norte-americana CRAY, abriu seu escritório no Brasil em fins de 1988, mas ainda não possuía máquinas instaladas no país. O al-

to custo dos supercomputadores, de tecnologia sofisticada e porte superior ao dos mainframes, tornava-os inacessíveis à grande maioria das instituições de ensino e pesquisa científica. Com o intuito de contornar esta problemática, foram desenvolvidos os superminicomputadores, utilizando o microprocessador de 32 bits, suportando de 16 a 128 terminais, com até 16 Mbytes de memória principal, permitindo maior capacidade de processamento e facilidade de programação e oferecendo velocidade de processamento acima da dos mainframes a um preço pouco superior ao dos minis. No Brasil, o Laboratório de Sistemas Integráveis da Escola Politécnica da USP-LSI/USP desenvolveu o projeto de um superminicomputador, com capacidade de memória principal de 100 MBytes e velocidade de processamento entre 50 e 100 mips/segundo, podendo suportar até 256 terminais (Exame Informática n.15,10/06/87:19 e TIGRE, 1987:24).

Os microcomputadores, inicialmente, possuíam um tamanho padrão da palavra de 8 bits, mantendo-se assim por cerca de 10 anos - 1972-82. A segunda geração de micros passou a dispor de software, destinando-se ainda ao uso pessoal. Em pouco tempo, todavia, foram dotados de periféricos e de sistemas operacionais complexos, de mono e até mesmo de multiprogramação. Passaram, então, da aplicação pessoal (profissional e doméstica) para a aplicação comercial, competindo com os minicomputadores e com os equipamentos de grande porte. Surgiram, então, os supermicrocomputadores, equipados com um processador de 32 bits, colocando-os ao nível dos computadores de grande porte, no tocante ao seu desempenho (PEREIRA F., vol.2, 1984:90).

No Brasil, tais equipamentos surgiram com o lançamento, em 1984, do modelo ED-680 da EDISA e, segundo dados publicados na Folha de São Paulo, o parque instalado de supermicros no país passou de 100 unidades em 1985 para 1240 em 1986, 1480 em 1987, com projecção de 2900 unidades para 1988 (Caderno de Informática, 24/02/88:B-1).

Possuem potência muito superior aos micros e uma relação custo/desempenho bastante favorável, resultando numa procura crescente de empresas por este equipamento. Trata-se de equipamentos multiusuários, acessados através de terminais, permitindo a ligação de micros PC em rede. Contribuíram de forma decisiva para a disseminação do ambiente multiusuário nas empresas. A indústria nacional tem diversificado a oferta destes chamados "micrões", com o lançamento de novos modelos. A DIGIREDE, por exemplo, lançou o Digirede 8000 no início de 1986 e, em 1987, preparava o lançamento do modelo II, com capacidade de memória de 3 a 16 MBytes. A PROLÓGICA, por sua vez, lançou o modelo SP-32 em 1987, oferecendo uma variedade de 35 pacotes de softwares aplicativos, mediante convênio com software-houses. O sistema operacional deste equipamento (Real SOR-32) foi desenvolvido pelo LSI/USP, permitindo a interligação de 4 terminais, com expansão prevista para 8 e 12 a partir de 1988 (EXAME, set. 1987:20).

Em novembro de 1989, foi apresentada ao mercado norte-americano mais uma novidade em matéria de microcomputadores: tratava-se do VECTRA 486 PC, da Hewlett-Packard, mais rápido que o PS/2 mod. 70 da IBM, equipado com o processador 80486 da INTEL, o mais novo e poderoso processador para micros.

A evolução tecnológica no setor de Informática vem se desenvolvendo de forma extremamente veloz. Inúmeros fabricantes apresentam, ano a ano, uma série de inovações e de lançamentos, alterando o desempenho dos equipamentos disponíveis no mercado.

Os microcomputadores podem ser utilizados como uma máquina totalmente autônoma ou como um elemento de uma rede de computadores, compartilhando de seus recursos e dados. Além de processarem autonomamente os dados, executarem cálculos rápidos e os programas

mais difundidos e gerarem informações próprias, podem estar ligados a uma rede pública, via teleprocessamento, ou mesmo conectados à rede local de computadores de uma organização (CHINELATTO, 1987:151).

Parafraseando GARCIA (1986:359), os "microcomputadores democratizaram a informática". São equipamentos perfeitamente adequados, em capacidade, desempenho e preço, às necessidades de qualquer indivíduo de classe média. Esta nova tecnologia resultou numa redução de custos de cerca de 50%, em média, a cada dois anos, permitindo a disseminação dos computadores na sociedade. Seu baixo custo os tornou acessíveis a grande número de indivíduos, viabilizando sua utilização mesmo por pequeno período diário. Servem de dispositivo pessoal, podendo ser usado por uma só pessoa e para uma só aplicação, resultando em tecnologia muito flexível do ponto de vista da organização (BENAKOUCHE, 1985:50-51, TIGRE, 1981:43-56 E DANTAS, 1988:246).

A introdução destes equipamentos em escolas está demonstrando que o talento especializado em computadorização pode ser adquirido em idade muito precoce e não guarda, necessariamente, qualquer correlação com as medidas mais tradicionais de capacitação acadêmica. Possibilita, ainda, dispensar muitos dos intermediários do departamento de processamento de dados, embora muitas aplicações exijam a atuação deste departamento no desenvolvimento de atividades (EATON, 1984:36-37).

No segmento dos micros encontra-se o maior número de firmas nacionais na indústria de computadores. Até o final de 1982 mais de 50 empresas nacionais submeteram seus projetos de fabricação à aprovação da SEI. Tratando-se de um segmento sob a proteção da reserva de mercado, apenas uma firma estrangeira - a Hewlett-Packard - produzia um microcomputador de uso científico no país (PIRAGIBE, 1985:166).

A venda mundial de micros apresentou uma rápida expansão: em 1979 atingiu US\$ 500 milhões, passando a US\$ 10 bilhões em 1983. Naquela época, a previsão da produção brasileira para 1985 superava os US\$ 690 milhões (BURGOS, 1985:52).

2.3.2. EQUIPAMENTOS E PERIFÉRICOS

Conforme já mencionado, o termo "hardware" refere-se aos componentes físicos de um sistema de processamento eletrônico de dados. Segundo DANTAS (1988:295), trata-se de uma palavra inglesa que significa ferramentaria ou equipamentos, e "refere-se aos equipamentos ou suporte físico de um sistema informatizado". Por hardware entende-se os circuitos e equipamentos necessários para colocar em operação um programa de computador.

Cada equipamento, por sua vez, possui uma série de características técnicas (atributos) que o identificam e possibilitam ao usuário mensurar sua potencialidade para o cumprimento satisfatório das necessidades de processamento de dados e tratamento de informações, armazenamento e impressão de relatórios. Dentre estes atributos, PIRAGIBE (1985:11) cita: velocidade de operação (mips), capacidade de memória (bytes), características do sistema operacional, capacidade de acoplar periféricos, durabilidade e confiabilidade, disponibilidade de programas aplicativos.

Os computadores construídos até hoje, conforme apresentado, pertencem a uma das categorias: mecânicos, eletromecânicos e eletrônicos. Além desta classificação, os computadores se distinguem também com relação ao tipo de processamento realizado: com dados de natureza contínua (variação continuada, sem saltos) ou de natureza discreta (os valores mudam a determinados intervalos aleatórios, instantaneamente). Assim, os computadores **analógicos** são os que processam

grandezas contínuas e os **digitais** os que processam grandezas discretas. Enquanto o computador analógico mede as grandezas, o digital as conta. Um computador digital é uma máquina de programa armazenado, que guarda programas e dados na memória principal, podendo ler grande quantidade de dados e executar cálculos rapidamente. Permite armazenar um volume muito grande de dados nas memórias principal e secundárias e imprimir grande volume de dados a alta velocidade.

Enquanto os computadores analógicos e híbridos (combinação de dois processadores, um analógico e um digital) são utilizados em controles de processos de natureza contínua, os digitais são largamente utilizados em aplicações comerciais e técnico-científicas, dado as vantagens que oferecem em termos de flexibilidade de emprego, facilidade de utilização e baixo custo.

Tradicionalmente, os computadores são também classificados segundo seu porte. O significado de porte ligava-se, inicialmente, ao volume ocupado pelo equipamento, classificando-se em pequenos, médios, grandes e muito grandes, pois o volume físico dava bem a medida da sua capacidade de processamento. Com o surgimento dos mini e microcomputadores, todavia, estes passaram a ser considerados de capacidade inferior à dos chamados pequenos computadores de uso geral e a classificação, a partir de então, foi feita em termos de computadores de uso geral (muito grande, grandes, médios e pequenos), minicomputadores e microcomputadores, tomando-se como base certas características comuns a cada uma destas classes, como tamanho das palavras, capacidade de memória, tipos de sistema operacional, tipo de aplicação, etc.

A evolução tecnológica abordada no capítulo anterior, no entanto, inviabilizou a classificação segundo estes critérios, na medida em que os microcomputadores, aos poucos, tornaram-se computadores de uso geral na área comercial e técnico-científica. Surgiram,

posteriormente, os "superminis" e os "supermicros", com tamanhos de palavra cada vez maiores, atingindo a 32 bits, iguais às dos equipamentos de grande porte. Assim sendo, a classificação por porte utilizada frequentemente se baseia apenas no valor médio do equipamento, geralmente em US\$ (PEREIRA F., 1984:86-90).

A Secretaria Especial de Informática-SEI, ao publicar os dados relativos à base computacional instalada no país em 1987, e tendo em vista a existência de mais de 500 modelos de equipamentos de diferentes performances, classificou os equipamentos e seus periféricos em sete classes, para as quais foram usadas variáveis como desempenho médio relativo do equipamento, valor médio da configuração mais freqüente do equipamento por ocasião da primeira instalação, aplicações específicas do equipamento e segmento de atuação no mercado, conforme apresentado no quadro nº 01, abaixo (SEI, 1988:7-9):

QUADRO Nº 01 - CLASSIFICAÇÃO DO HARDWARE

CLASSE	VALOR MÉDIO-US\$	EQUIPAMENTO
1	400 a 14.000	Microcomputadores, terminais financeiros, faturadoras programáveis, processadores de textos, etc.
2	65.000	Minicomputadores e alguns supermicros
3	125.000	Alguns superminicomputadores
4	568.000	Maioria dos superminicomputadores
5	1.200.000	Mainframes e alguns superminis
6	1.900.000	Mainframes
7	6.700.000	Mainframes de elevada performance

Fonte: SEI, Séries estatísticas v.1, n.1, 1988.

EQUIPAMENTOS DISPONÍVEIS NO BRASIL

Dada a grande variedade de modelos de equipamentos oferecidos no país, serão apresentados, a seguir, alguns dos modelos mais comumente utilizados, e por este motivo mais citados pela bibliografia e imprensa especializadas.

MICROS PC e PC-XT

Desde o lançamento do "personal computer"-PC da IBM em 1982, as cópias deste micro tem invadido os mercados nacional e internacional. Posteriormente, a IBM lançou novos modelos desta linha, igualmente copiados: o PC-XT ("extended") e o PC-AT ("advanced technology"). Com o surgimento do PC-XT, em 1983, os discos magnéticos rígidos, até então somente utilizados em sistemas de grande porte, passaram também a sê-lo nos micros. Tanto o PC como o PC-XT utilizam o microprocessador Intel 8088 de 16 bits (processa os dados em segmentos de 16 bits).

Em sua configuração típica, o PC tem de 256 a 640 KBytes de memória RAM na placa principal, duas unidades de disco flexível (drive) de 360 KBytes, controlador de vídeo gráfico, monitor monocromático e interface paralela ou serial para impressora. No PC-XT a configuração típica varia de 512 a 704 KBytes de memória RAM na placa principal, com um drive de 360 Kbytes, um winchester (disco rígido) de 10 ou 20 Mbytes, placa controladora de vídeo gráfica, monitor monocromático e interface paralela ou serial (Exame Informática n.9, 10/12/86:24-25 e Folha de São Paulo, 08/06/88:B-2).

O quadro nº 02, a seguir, apresenta alguns dos modelos comercializados no Brasil.

QUADRO Nº 02 - MICROCOMPUTADORES PC E PC-XT

PRODUTO	RAM--KBytes		FABRICANTE
	MÍN	MÁX	
INEXUS 1600	256	704	SCOPUS
INEXUS 2600	704	704	SCOPUS
INEXUS 2900	704	704	SCOPUS
IPC-16	64	512	IBM
ITK EXTENDED	768	768	MICRODIGITAL
ITK 286 X	768	768	MICRODIGITAL
IXPC	768	768	COBRA
IMASTER	736	736	MICROTEC
IMF-88	640	736	MICROTEC
IED-XT	704	704	EDISA
IEBC PC XT	704	704	EBC (OEM)
IEGO XT	704	704	SOFTEC
IEGO XT PORTÁTIL	704	704	SOFTEC
ILABO PC-XT	704	704	LABO (OEM)
II-7000*	64	128	ITAUTEC
II-7000 PCXT II	640	7,6MB	ITAUTEC
IIS-30 PLUS**	640	640	ITAUTEC
ILZM-16XT	640	704	LZ
ISP 16II	640	736	PROLÓGICA
ISOLUTION 16	512	736	PROLÓGICA
I1100 XT	512	736	SECTOR
IXT 90	704	704	SECTOR
ISISCO PC-XT/2	512	768	SISCO
ISID 502	512	704	SID
I2605 XT	256	640	TELSIST
IDIGINET XT	256	736	BASIC
IDZ 25TS	256	768	CORISCO
IMXT	256	704	MEDIDATA (OEM)
INYDA 200	256	704	MONYDATA
INYDA 210	256	704	MONYDATA
INYDA 250	704	704	MONYDATA
I4270-XT	704	704	PROCEDA

* -utiliza microprocessador NSC800 D4

** -utiliza microprocessador Intel 8086

Fonte: Exame Informática, Ed. Abril, Ano 4 n.1, p.5

Idem, idem, Ano 4 n.11, p.6-7

Folha de São Paulo, 15/2/89 p. G-1.

MICROS PC-AT / 286

Os microcomputadores PC-AT são também denominados 286 por utilizarem o microprocessador Intel 80286, de 32 bits, mais avançado. Surgiram em 1984 e sua configuração inicial típica é de 1 MByte de memória RAM, um drive de 5.1/4 polegadas de alta capacidade (1,2 MBytes), winchester de 20 Mbytes com elevada velocidade de acesso, interface paralela e serial RS-232 para impressora, controlador de vídeo e monitor monocromático. Seu desempenho é duas a três vezes mais rápido que o dos XTs, viabilizando operacional e tecnicamente aplicações do tipo CAD/CAM - Computer Aided Design/Manufacturing (Exame Informática, n.9, 10/12/86:25-29). O quadro nº 03, abaixo, apresenta alguns dentre os modelos disponíveis no país.

QUADRO Nº 03 - MICROCOMPUTADORES PC-AT

PRODUTO	RAM MIN-Kb/MAX-Mb	FABRICANTE
EBC-AT/286	1000 - 16	EBC (OEM)
ED-AT	1000 - 1	EDISA (OEM)
MAT-286	1000 - 16	MICROTEC
NYDA 286	1000 - 16	MONYDATA
NYDA 300 T	1000 - 16	MONYDATA
SISCO PC-AT	1000 - 16	SISCO
LABO PC-AT	736 - 16	LABO
NEXUS 3600	736 - 2	SCOPUS
1200 AT	640 - 2	SECTOR
2624	640 - 12	TELSIST
AT SP 286	640 - 16	PROLOGICA
SP-16 286	640 - 1	PROLOGICA
DIGINET 286	640 - 4	BASIC
EGO AT	640 - 16	SOFTEC
ND-286	640 - 5	NOVADATA
ND 4000/AT	156 - 7,5	NOVADATA
PC-286	640 - 8	ITAUTEC
SID 503	640 - 16	SID
TK 286/12 A	640 - 16	MICRODIGITAL
4270 AT	1024 - 1	PROCEDA
SIST.PERS./2		
MOD. 50	1000 - 7	IBM
MOD. 60	1000 - 15	IBM

Fonte: Exame Informática, Ed.Abril, Ano 4 n.1,
p.4-5.

MICROS PC-HT ("High Technology") / 386

Os micros denominados 386 representam uma evolução dos PC-ATs e são os mais potentes dentre os micros PCs. São máquinas baseadas no microprocessador Intel 80386 de 32 bits, que contém 275.000 transistores microscópicos, de tamanho menor que o de um selo postal. O PC-386 se dirige principalmente para aplicações em engenharia, editoração eletrônica (desktop publishing), computação gráfica e como servidor de redes locais de microcomputadores. Pode suportar aplicações multiusuários ou multitarefas. Existe a possibilidade de transformar micros PC e XT em equipamentos 386, através da adaptação de placas, que vem equipadas com o microprocessador Intel 80386, a exemplo da placa MAX-386.

O micro PC-386 da ITAUTEC foi o primeiro aprovado pela SEI e o segundo equipamento a chegar no mercado nacional (Exame Informática n.13, 01/4/87:20 e Folha de São Paulo, 23/3/88:B-1). Além deste, existe ampla variedade de modelos comercializados no país, dentre os quais se pode destacar os do quadro nº 04, abaixo.

QUADRO Nº 04 - MICROCOMPUTADORES PC-HT/386

PRODUTO	RAM-MBytes		FABRICANTE
	MIN	MAX	
PC 386	2	10	ITAUTEC
NEXUS 4600	2	10	SCOPUS
4270 HT 20	1	16	PROCEDA (OEM)
EBC-AT/386	1	16	EBC (OEM)
ED-386	1	16	EDISA (OEM)
MF-386 SX	1	16	MICROTEC
MF-386/20	2	16	MICROTEC
NYDA 386	1	16	MONYDATA
PS/2 MOD.80	2	16	IBM

Fonte: Exame Informática, Ano 4, nº 1:5 e nº 2:24
Exame Informática, Ano 5 nº 7:7.

SUPERMICROS

Os supermicrocomputadores tem características de desempenho superiores às dos minicomputadores tradicionais, sendo superados somente pelos supermínis, lançados no final de 1985. São equipamentos de porte elevado, geralmente equipados com discos rígidos com capacidade acima de 40 MBytes e memória principal de 256 a 2048 KBytes. Podem operar sistemas de memória em disco com dezenas de gigabytes (GB). Os modelos baseados nos processadores da família 68000 da Motorola utilizam-se do sistema operacional UNIX e seus compatíveis. Já os projetos que utilizam o processador INTEL 80386 tem a vantagem do uso da enorme quantidade de aplicativos feitos para o sistema operacional DOS. O que diferencia o supermicro do mainframe é sua limitação quanto aos periféricos que permite acoplar (Exame Informática n.9, 10/12/86:32 e Folha de São Paulo, 02/03/88:B-1). No quadro nº 05, abaixo, apresenta-se alguns dentre os comercializados no mercado nacional.

QUADRO Nº 05 - SUPERMICROCOMPUTADORES

PRODUTO	RAM-MBytes		TERMINAIS	MICRO		FABRICANTE
	MIN	MAX		PROCESSADOR		
SMX 200	4	8	10	Motorola 68020		SID
SMX 300	4	8	32	" 68020		SID
8000/1	1	2	24	" 68010		DIGIREDE
8000/3	3	16	72	" 68020		DIGIREDE
8000/4	4	16	120	" 68030		DIGIREDE
VEGA 90/5EX	2	16	60			LABO
VEGA 90/1 NT	1	4	16	TTL Schottky		LABO
COBRA X20	4	32	32	Motorola 68030		COBRA
M 1001 TURBO	1	2	25	Zilogz 8000		MEDIDATA
OMNI 31	4	32	64	" 80386		MEDIDATA
SIX 386	1	16	17	Intel 80386		SISCO
ED-600-V IV	4	32	80	Motorola 68030		EDISA
ED-600 VIII	2	32	72	" 68020		EDISA
SP-32	1,5	3,5	8	68000 e 68010		PROLOGICA
TM 3200	2	64	128	Intel 80386		TROPPUS
EBC 32020	1	8	32	" 68020		EBC
M 320	2	16	60 ou 120	68020 e 80286		RADIX

Fonte: Exame Informática, Ano 4, n.4-p.19 e n.6-p.6.

SUPERMINICOMPUTADORES

O mercado brasileiro oferece uma grande variedade de superminicomputadores, cuja memória RAM mínima varia de 2 a 48 Mbytes, conforme mostra o quadro nº 06, a seguir.

QUADRO Nº 06 - SUPERMINICOMPUTADORES

PRODUTO	RAM-MBytes		TERMINAIS	MICRO		FABRICANTE
	MÍN	MÁX		PROCESSADOR		
DIGIREDE 8700	4	16	480	Motorola 68010		DIGIREDE
LABO 8090/32	4	8	112	TTL Schottky		LABO
LABO 8090/52	4	12	112	" "		LABO
LABO 8090/72	4	16	112	" "		LABO
IMX 820	4	8	32	Vax 750		ELEBRA
IMX 850	4	15	128	" 750		ELEBRA
IS-3700	4	16	63	Bit-Slice 2901		ITAUTEC
ITS-50835	8	112	112	HP-PA		TESIS
ITS-50935	48	96	240	HP-PA		TESIS
ITS-5058	4	8	152	Stack		TESIS
ABC 2000	2	16	128	DPS-6		ABC
COBRA 1200	2	8	64	Vários, conjug.		COBRA
COBRA 1400	2	8	128	" conjugados		COBRA

Fonte: Exame Informática, Ano 4 n.6, p.5-6.

MAINFRAMES E SUPERCOMPUTADORES

É comum, no Brasil, a confusão entre mainframes (computadores de grande porte) e supercomputadores, pois ambos são grandes e poderosos. Os mainframes, porém, são voltados ao uso geral, e costumam medir sua capacidade em milhões de instrução por segundo (mips). Já os supercomputadores utilizam como medida o megaflop, ou milhões de cálculos por segundo e sua aplicação básica é nas atividades científicas, para fazer simulações e outras operações que envolvam um número muito elevado de cálculos. No que toca à velocidade de cálculos científicos, estão significativamente na frente dos mainframes (Folha de São Paulo, 19/04/89:G-5).

Segundo DANTAS (1988:297), mainframe é uma expressão inglesa, que designa os grandes computadores que constituem o núcleo de um sistema informatizado.

Estes equipamentos constituem um importante segmento dentro do mercado de computadores. Em recente artigo, MONTEIRO (1988:47) afirmou que "a indústria de mainframes ocupa o segundo lugar no ranking de produtos comercializados mundialmente, com vendas totais de US\$ 27 bilhões em 1987".

No Brasil, três empresas multinacionais - IBM, UNISYS e ABC-Bull - e uma nacional, a CPM, fabricavam tais equipamentos.

A IBM é a líder do setor de mainframes a nível mundial, oferecendo uma grande variedade de equipamentos de grande porte no país, como as linhas 4341, 4381, 3240, 3081, 308X, 3083, 3084. Em 1988 obteve aprovação da SEI para fabricar aqui o computador de grande porte Sierra 3090 (S3090), seu mais potente e sofisticado equipamento na época.

A ABC, do grupo francês Bull, participava do mercado nacional com suas linhas de mainframes DPS T-1 E DPS T-2, prevendo para 1989 o lançamento da série DPS T-3.

A UNISYS, resultado da fusão da antiga Burroughs com a Sperry, colocou no mercado em 1987 o mainframe A-15, mas já atuava no Brasil com as linhas A3, A9, A10, A3K, B6910 E B69XX. Prevvia para junho/89 o lançamento do sistema A17, de grande porte, destinado ao processamento comercial e administrativo, com o qual pretendia competir também no mercado técnico-científico e universitário.

A CPM brasileira, com participação acionária da DIGILAB (grupo BRADESCO), comercializava mainframes da japonesa HITACHI e estava investindo na montagem, a partir de 1989, dos computadores da linha NPA-80XX, com tecnologia da HITACHI.

A estatal COBRA comercializava os equipamentos da DATA-GENERAL, enquanto a DIGITAL representava no Brasil a linha MINIVAX, comercializando a série VAX 8800 e a série VAX 6200 e anunciando as linhas 8974 e 8978 de mainframes, como alternativas ao equipamento 3090 da IBM.

A FUJITSU, por sua vez, comercializava a linha 5890 (modelos 200E e 300E) da norte-americana AMDAHL, da qual detém 48% das ações, e anunciou a comercialização dos modelos 700 e 1400 da série 5990, já tendo colocado no país os equipamentos M200, M382 e M380 (Exame Informática Ano 4 n.2:13 e Ano 3 n.10:12-13).

Segundo dados da Folha de São Paulo (10/05/89:G-1), havia 2.237 grandes computadores instalados no Brasil em 1989, distribuídos entre os seguintes fabricantes:

- IBM	1.362
- UNISYS	556
- ABC Bull.....	144
- Digital.....	112
- Fujitsu.....	48
- Data-General.....	15

Quanto aos supercomputadores, a UNISYS detinha a exclusividade na distribuição para o Brasil da série C dos equipamentos da CONVEX, destinados ao mercado universitário e às instituições científicas, cujas alternativas eram os modelos C120, C201, C202, C210 e C240. A CRAY, embora sem uma única máquina instalada no país, abriu seu primeiro escritório aqui no final de 1988. Seus modelos mais recentes possuíam uma capacidade que atingia os 3,6 gigaflops - bilhões de cálculos por segundo (Folha de São Paulo, 19/04/89:G-5).

2.3.3. COMPONENTES DO HARDWARE

Os elementos básicos que compõem o hardware de um sistema de processamento eletrônico de dados são a Unidade Central de Processamento-UCP, os dispositivos de entrada, os dispositivos de saída e os dispositivos de memória. A este respeito, diversos autores pesquisados dispensam abordagens semelhantes.

Segundo GARCIA e NOGUEIRA (1986) e BIO (1987), o computador compõe-se de diversos tipos de hardware, de acordo com as diferentes funções básicas que exerce, quais sejam: entrada de dados, processamento dos dados, armazenamento dos dados e saída dos dados.

Os dispositivos de entrada destinam-se a viabilizar a entrada dos dados e informações a serem processados no sistema, existindo uma variedade de equipamentos para este fim, dependendo das necessidades e do ambiente. Os mais utilizados são o teclado, o modem e as leitoras óticas e magnéticas. A função de processamento dos dados requer dois tipos de hardware: o processador, ou Unidade Central de Processamento, responsável pelas funções aritméticas, lógicas e de controle do processo e a memória principal, ou Memória RAM (Randomic Access Memory), cuja função é a de armazenar, temporariamente, o processo e o processamento. O armazenamento dos dados, sem limitação de tempo, é feita na Memória Auxiliar (Secundária), na qual os dados são mantidos para consulta futura, mantendo-os pelo tempo que o usuário julgar necessário. Para tanto, são utilizados os discos flexíveis, os discos rígidos (winchester) e as fitas magnéticas. A saída dos dados destina-se a colocá-los à disposição dos usuários do sistema e, para tanto, podem ser utilizados o monitor de vídeo, o modem, o plotter, a linha de dados, a impressora e o receptor.

PIRAGIBE (1985:10-11), por outro lado, apresenta o hardware de um sistema de computação como sendo composto de dois ele-

mentos:

- 1) o computador propriamente dito - a UCP, responsável pelas funções lógica, aritmética e de controle, e a memória principal;
- 2) os periféricos, como um conjunto de dispositivos para a entrada e a saída de dados e equipamentos de memória auxiliar. Incluem teclados, leitoras de cartões e fitas, impressoras, plotters, monitores de vídeo, unidades de fita magnética e de discos, modems, e outros.

PEREIRA F. (1984:23-26) refere-se ao hardware como "a parte visível do computador", o equipamento que, integrado ao software, forma um conjunto denominado "sistema de computação". Para o autor, um computador digital é composto por quatro unidades, que representam suas funções básicas:

- UM - Unidade de Memória, ou Memória Principal, com a função de armazenar, temporariamente, programas e dados, sem diferenciar entre programa e dado;
- ULA- Unidade de Lógica e Aritmética, que executa operações elementares, sejam elas lógicas ou aritméticas;
- UES- Unidade de Entrada/Saída, cuja função é a de realizar as operações de comunicação do sistema com o ambiente externo;
- UC - Unidade de Controle, que coordena e controla todas as demais unidades e a si mesma.

O conjunto formado pela UC e pela ULA costuma ser denominado de Unidade Central de Processamento-UCP. As unidades de entrada e saída podem ser de vários tipos e são também conhecidos como dispositivos periféricos.

As memórias se classificam, quanto ao modo de acesso, em memórias de acesso aleatório (ou randômico), de acesso sequencial e memórias associativas.

A memória principal, em função das características de desempenho e custo que dela se exigem, deve ser memória do tipo aleatória (RAM—Random Access Memory). A RAM permite o acesso direto a qualquer célula de dado, sem ter que acessar outras posições, resultando em igual tempo de acesso, independentemente da posição em que se encontra o dado. Além desta, também é utilizada como memória principal a ROM (Read-Only Memory), destinada a conter o programa de controle e o interpretador de linguagem, e como memória de controle para armazenar os microprogramas. Sua grande vantagem é o baixo custo.

Os equipamentos periféricos mais comumente utilizados, serão abordados, de forma sucinta, a seguir.

A - DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Um sistema computacional apresenta uma variedade de dispositivos de entrada, sendo que, há até bem poucos anos, o mais utilizado era o cartão perfurado, já em desuso, cuja leitura se faz através de processamento ótico, coluna por coluna, requerendo a utilização de uma **leitorea de cartões**. Atualmente, o equipamento mais comum é o **teclado**, devido ao seu uso em todos os microcomputadores. Via de regra, são do tipo de uma máquina de escrever, geralmente acrescidos de um teclado numérico independente e de um certo número de teclas especiais, destinadas ao controle das funções do computador.

Outro equipamento bastante utilizado é o **modem**, que permite transmitir dados de um computador a outro, distantes entre si, através de rede telefônica ou outro meio de comunicação (microondas, telex, satélites, etc.). Tem a função de modular o sinal digital emitido pelo computador em analógico e demodular o sinal analógico da rede de transmissão em digital. O modem possibilita o compartilhamento de recursos computacionais, bem como o acesso remoto aos grandes ban-

cos de dados.

Podem ainda ser citados os seguintes periféricos de entrada:

- **Leitoras óticas** - permitem a leitura de letras maiúsculas, números e certos tipos de caracteres especiais impressos em documentos. São muito utilizadas pelos Correios na triagem de correspondências, através da leitura do Código de Endereçamento Postal.
- **Leitoras magnéticas** - utilizadas por bancos e instituições financeiras, estas máquinas lêem cartões e documentos inscritos com o jogo de caracteres magnéticos.
- **Leitoras de fitas e unidades de disquetes** - transmitem ao computador informações contidas em fitas magnéticas e disquetes.
- **Sensibilizadores de tela** - dispositivos com os quais o usuário determina certo ponto na tela de um vídeo para dar entrada em alguma informação, como por exemplo a caneta-ótica e o mouse.

O mouse é fabricado no Brasil desde 1986, mas sua utilização teve um impulso maior recentemente. Trata-se de um aparelho eletrônico projetado para acompanhar o movimento da mão do operador sobre a superfície de trabalho, transformando-o em sinais elétricos que são transmitidos ao computador, comandando o posicionamento do cursor na tela. Permite a editoração na tela, distribuindo o texto na página; o desenho de traços e curvas em programas gráficos; etc. Existem, hoje, vários modelos no mercado, apropriados tanto para micros da linha APPLE e MSX como para os do tipo PC, com um número variável de teclas (Exame Informática, Ano 4, n.9).

B - DISPOSITIVOS DE SAÍDA

Existe, também, uma grande variedade de dispositivos de saída, sendo os mais conhecidos a impressora e o monitor de vídeo. Podem ser citados, ainda, o modem, o plotter, a linha de dados e o receptor de TV.

- Monitores de Vídeo

Estes equipamentos se diferenciam entre si quanto a alguns aspectos como:

- Capacidade de Resolução - podem ser de alta, média ou baixa resolução. Os dois primeiros permitem que se façam gráficos, figuras e desenhos, enquanto o de baixa resolução permite apenas a representação de caracteres em geral;
- Cor - existem vídeos monocromáticos, normalmente de cor verde com fundo preto, e vídeos coloridos, mais usados para desenho industrial.
- Expansão - um vídeo pode apresentar caracteres menores ou maiores, em função, respectivamente, do número maior ou menor de caracteres por linha.
- Linhas e Colunas - o número de linhas e colunas está associado ao aspecto "expansão". Existem, porém, dois padrões básicos: 24 linhas por 80 colunas e 16 linhas por 60 colunas.

A DATANAU, um dos fabricantes de monitores de alta resolução, destinados basicamente para aplicações na área da engenharia e da automação industrial (CAE/CAD/CAM), cartografia e programas de desktop publishing, fabrica dois modelos de vídeos de alta definição: o MVA 192/V e o MVA 192 Multisync. Ambos são coloridos, com tela de 19" e padrão VGA (Video Graphics Array). Este padrão, lançado pela IBM no mercado em 1987, é hoje a última palavra em tecnologia de vídeo produzida em alta escala, permitindo trabalhar com 256.000 cores, mui-

to acima do padrão EGA (Enhanced Graphics Adapter), lançado pela mesma IBM por volta de 1984, e que permitia trabalhar com 64 cores.

No quadro nº 07, seguir, são apresentados alguns modelos de vídeos, dentre a grande variedade disponível no mercado.

QUADRO Nº 07 - MONITORES DE VÍDEO

PRODUTO	LINHAS E COLUNAS	TAMANHO (Polegadas)	FABRICANTE
4278	24 x 80	14	PROCEDA/OEM
7940	26 x 80	12	DIGIREDE/OEM
ED-3636	25 x 80	12	EDISA
ET-28	25 x 80/132	12	EBC
Gema	24 x 80	12	CMA
Lepus 300	24 x 80	12	SCOPUS
TVA-3378	24 x 80/132	14	SCOPUS
Linha 8331	25 x 80	12	LABO
E 200	25 x 80	12	TDA
S 1902	30 x 132	14	TDA
S 3191	25 x 80	14	TDA
Sisco TUX	25 x 80	14	SISCO
TV-3300/BR	24 x 80	12	SISCO
TA-100	15 x 80	12	MICROTEC/OEM
MPE 14-EGA		14	MICROTEC
TEC 31108	26 x 80	14	TECNOCOOP
Terminal3278	25 x 80	14	ITAUTEC
TI-300	28 x 80/132	12	COBRA
TVM 1121	25 x 80	14	MEDIDATA
TVM 1142	25 x 132	14	MEDIDATA
EGA 2		14	VIDEOCOMPO
MVA 192/V		19	DATANAV
VTK 3100/EGA		20	VIDEOTEK

Fonte: Exame Informática, Ano 4, n.1, p.8 e Ano 5, n.3, p.6.

- Impressoras

Segundo PEREIRA F. (v.2, 1984:160-164), as tecnologias de impressão podem ser divididas em duas classes principais: as de **Impacto**, em que a impressão resulta do impacto de um tipo ou agulha sobre o papel, através de uma fita tintada, e as de **Não-Impacto**, representadas pelas impressoras a laser ou xerográficas e pelas de jato-de-tinta.

No tocante à forma de operação, as impressoras podem ser classificadas em seriais (ou matriciais) e de linha (ou parale-

las). As impressoras matriciais imprimem os caracteres sequencialmente na linha de impressão, permitindo imprimir apenas um caractere a cada instante. As impressoras paralelas são capazes de disparar com um único comando, e no mesmo instante (ou quase), a impressão de toda uma linha. São indicadas, especialmente, para trabalhos mais intensivos e operam, geralmente, sob o comando de mainframes ou minicomputadores.

A exemplo dos vídeos, também as impressoras se diferenciam entre si com relação a uma série de aspectos, dentre os quais citam-se: tipo de caracter, cor (normalmente se usam as monocromáticas), interface, velocidade e tamanho da linha. A interface determina a sua ligação com o computador e pode ser paralela (transmissão de vários bits de uma só vez) ou serial (transmissão dos bits um a um). A velocidade de impressão é medida de acordo com o tipo de impressora: nas matriciais se utiliza o número de caracteres por segundo (cps) e nas paralelas o número de linhas por minuto (lpm). No tocante ao tamanho da linha existem dois padrões, em função da quantidade de caracteres que são imprimidos por linha: 80 e 132.

Recentemente, foram colocadas no mercado brasileiro as impressoras laser, equipamentos que permitem impressão a alta velocidade, em torno de 10.000 lpm, possibilitando reprodução em folhas soltas do tipo sulfite A-4, gráficos, fotografias, relatórios, etc. Estes equipamentos, até o início de 1989, não tinham a autorização da SEI para serem distribuídos ou industrializados no país, embora houvesse quatro empresas interessadas neste segmento, inicialmente importando o equipamento, para depois nacionalizá-lo gradativamente. A primeira impressora foi lançada no país pela ELGIN, em abril/89, é hoje já se encontram no mercado uma boa variedade de modelos, distribuídos por fabricantes como ELEBRA, RIMA, ELGIN, GRAFIX, NOVATRON E FORMA (EXAME, mar. 1989:18-19 e dez. 1989:22-23).

Relaciona-se, a seguir, algumas dentre as impressoras disponíveis no mercado.

QUADRO Nº 08 - IMPRESSORAS MATRICIAIS

PRODUTO	VELOCIDADE	COLUNAS	FABRICANTE
Mirage-700-G	700	136	DOTS
Diana	450	136	ELEBRA
Mirage-400	400	136	DOTS
MT 440 L	400	132	ELGIN
MT 440 C	400	132	ELGIN
ANTARES 400	400	132	PROLOGICA
Mirage-330-XT	330	136	DOTS
Diana Jr.	300	132	ELEBRA
IP 720 XT	250	132	PROLOGICA
Rima XT 250	250	136	RIMA
Grafix GS2500	250	136	SCRITTA
Emilia PC	220	132	ELEBRA
Amélia PC	220	132	ELGIN
Grafix GS1000	200	136	SCRITTA
Rima XT 180	180	136	RIMA
Monica Plus	160	132	ELEBRA

Fonte: Exame Informática, Ano 4 n.1, p.6.

QUADRO 09 - IMPRESSORAS LINEARES

PRODUTO	VELOCIDADE	COLUNAS	FABRICANTE
9245-H	2.250	132/150	TECNOCOOP
8200	2.000	136	DIGILAB
9245-S	1.800	132/150	TECNOCOOP
8150	1.500	136	DIGILAB
EE 1200	1.200	132	ELGIN
TEC 1200	1.200	132/136	TECNOCOOP
7120	1.200	136	DIGILAB
8080	800	136	DIGILAB
EE 800	800	132	ELGIN
TEC 800	800	132/136	TECNOCOOP

Fonte: Exame Informática, Ano 4 n.1, p.7.

QUADRO Nº 10 - IMPRESSORAS LASER

PRODUTO	VELOCIDADE (ppm)	RESOLUÇÃO (ppp)	FABRICANTE
Elginlaser 1006	6	300	ELGIN
LaserDesk EL	6	300	ELEBRA
Grafix Laser II	8	300	GRAFIX
Grafix Laser 15	15	300	GRAFIX
Grafix Laser 22	22	240 - 400	GRAFIX
Novatron 3010	10	300	NOVATRON
Rima LD 8000 *	5	300	RIMA
Crystaljet II *	6	300	FORMA
Crystaljet PS *	6	300	FORMA

Fonte: Exame Informática, Ano 4, n.12, 13.12.89.

* Impressoras com raios de luz comum.

- Plotadores Gráficos (PLOTTER)

O plotter é uma espécie de impressora especializada, usado para imprimir mapas e traçar gráficos ou desenhos em preto-e-branco ou em cores, cuja utilização aumentou muito à medida em que se multiplicaram as aplicações dos sistemas CAD/CAE (projeto e engenharia assistidos por computador). Os traçadores gráficos produzidos no país combinam eletrônica e mecânica fina, utilizando penas para desenhar. Dependendo do modelo, podem trabalhar com um número de penas que varia de um a quatorze, com troca manual ou automática. Nos Estados Unidos são fabricados plotters eletrostáticos, distribuídos no Brasil com autorização da SEI, que permitem a impressão de plantas de circuitos eletrônicos, mapas topográficos e peças mecânicas em três dimensões.

O primeiro fabricante local de plotters foi a DIGICON, a partir de 1984, com vários modelos disponíveis no mercado. A partir de 1986, entraram outros fabricantes no mercado, a exemplo da SMAR, Stargraph, Tecnológica e Edisa (distribuidora da Hewlett-Packard), aumentando para algo em torno de 20 a variedade de modelos ofertados (Dados e Idéias, Ano 13 n.125:26 e Exame Informática, Ano 4, n.11:19-22).

C. MEMÓRIAS AUXILIARES

As memórias auxiliares são um importante componente de um sistema de computação, englobando os discos flexíveis, os discos rígidos e as fitas magnéticas. No caso dos microcomputadores, os dois primeiros são os dispositivos mais comumente utilizados.

- Discos Flexíveis

Desenvolvidos pela IBM e introduzidos no mercado em 1971, existem atualmente três tipos de discos, quanto ao tamanho: os de 8", os de 5.1/4" e os de 3.1/2", sendo que cada um deles ainda se diferencia quanto ao número de faces usadas (face simples ou face dupla) e quanto à densidade de gravação (simples ou dupla).

Os microcomputadores da família IBM-PC usam, tipicamente, unidades de disco flexível de 5.1/4" de dupla face e dupla densidade, com capacidade de 360 Kbytes cada.

- Discos Rígidos

Os discos rígidos são unidades seladas e fechadas, com a vantagem, em relação aos discos flexíveis, de possibilitarem o rápido acesso, possuírem maior capacidade de armazenamento e estarem protegidos contra contaminação. Os mais comumente usados em microcomputadores são os chamados "winchester", com capacidade de gravação entre 10 e 40 MBytes. A primeira unidade foi lançada pela IBM em setembro de 1956.

- Fitas Magnéticas

A primeira unidade de fita magnética da IBM foi introduzida no mercado em 1953. Trata-se de um meio de registro de dados contínuo, em que os registros são organizados em sequência, consti-

tuindo um arquivo sequencial. Estes dispositivos são pouco usados atualmente, devido aos inconvenientes quanto a sua manipulação, pois são acessados de forma sequencial, ou seja, para processar determinado arquivo numa fita, se torna necessário posicionar a fita neste arquivo.

D. TERMINAIS DE TELEPROCESSAMENTO

Os terminais de teleprocessamento são utilizados quando o processamento de dados é feito à distância do computador. Estes equipamentos podem ser citados entre os dispositivos periféricos, e, apesar da grande variedade existente para diversas finalidades, os principais tipos podem ser resumidos em (CAUTELA, 1978:141-143):

- **Conversacionais** - são equipamentos que permitem tanto a entrada de dados para processamento, como receber o resultado do processamento. Compõem-se de um teclado e de um dispositivo para registrar a resposta (esfera de tipos ou tela de exibição). Como exemplo podem ser citados: teleimpressoras IBM 2740 e 2741 e display IBM 3270 e 1050.
- **Terminais estacionários** - trata-se de terminais desprovidos de teclado, possuindo apenas um meio de registro da mensagem do computador. Permitem somente a saída de dados: impressão de faturas, notas fiscais, etc., a exemplo do mod. IBM 2780.
- **Terminais inteligentes** - são minicomputadores, denominados inteligentes por possuírem memória própria, serem programáveis e efetuarem um pré-processamento, a exemplo do terminal IBM 3735.
- **Terminais especiais** - são terminais desenvolvidos para determinadas aplicações especiais, como os terminais bancários, as caixas registradoras eletrônicas, os terminais ponto-de-venda (PDU), etc.

2.3.4. O DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

O termo software refere-se ao conjunto de programas, manuais de operação e outras instruções necessárias ao funcionamento do computador. Trata-se do suporte lógico que permite operar um sistema.

Segundo PEREIRA F. (vol.3, 1984:87), software "consiste de programas e rotinas que pretendem facilitar o uso do computador pelo usuário", incluindo os programas aplicativos e as rotinas para determinada instalação. O conjunto de sistemas de programação que fornecem meios para propiciar a comunicação programador-computador são considerados, também, parte do software.

O desenvolvimento do software foi uma importante evolução na computação, pois possibilitou trazer o computador a qualquer pessoa que por ele se interessasse.

Os primeiros sistemas de software ("software-systems") foram, provavelmente, pacotes de subrotinas em linguagens de máquina, do tipo utilizado na época do Mark I. Quando surgiram os primeiros computadores, o argumento dos fabricantes para estimular as vendas baseava-se na eficiência das máquinas e de seus componentes. O ENIAC, criado em 1946, era capaz de efetuar 500 multiplicações por segundo, o que para a época era considerado bastante rápido. Todavia, para programá-lo a cada nova operação, tornava-se necessário reconfigurar toda a sua fiação. Os sucessores do ENIAC simplificaram gradativamente a tarefa dos analistas, mas mesmo assim a tarefa de programação continuou difícil por alguns anos. As evoluções que se seguiram estavam cada vez mais preocupadas com o desenvolvimento de linguagens de programação mais convenientes. Desenvolveram-se os montadores ("assemblers") para muitos computadores de primeira geração, e linguagens simbólicas foram utilizadas em grande escala nessas máquinas. Um des-

tes "assembler", o SOAP (Symbolic Optimization and Assembler Program), foi desenvolvido para o IBM 650, e não apenas permitiu a programação mnemônica, como também permitiu otimizar a alocação de instruções em dispositivos de armazenamento. Formaram-se, então, nos USA, grupos de programação, com o objetivo de facilitar desenvolvimentos dessa natureza.

Ao final da década de 50, intensificou-se o desenvolvimento de linguagens de algoritmos e de sistemas operacionais. Apesar do receio inicial de que tais softwares distanciassem muito o usuário de seu equipamento, o efeito foi bastante benéfico: o software valorizou ainda mais o hardware.

Atualmente, a importância do software está assegurada, considerando-se que o custo de seu desenvolvimento pode igualar, ou até mesmo superar, o custo do desenvolvimento do hardware (ADAMS e HARDEN, 1973:246 e Exame Informática n.1, 31/3/86:6).

Até meados da década de 60 existiam computadores com uma série de programas de aplicações e utilidades. Cada programa novo preocupava-se com a integração com outros programas, e com a maneira de armazenar dados no sistema de arquivamento. A partir do lançamento da série 360 da IBM, os equipamentos já traziam embutidos um sistema operacional (DOS/OS 360), que consistia num programa destinado a administrar o ambiente operacional, permitindo que esta exigência fosse retirada de cada programa de aplicação. Mas os programas básicos para viabilizar o funcionamento do equipamento eram incluídos em seu preço e fornecidos pelo próprio fabricante.

O software, como atividade econômica independente, passou a destacar-se a partir de 1969, quando a IBM começou a comercializar hardware e software em separado, criando um ambiente favorável ao desenvolvimento de empresas independentes no ramo.

Com o surgimento dos microprocessadores alterou-se também o mercado de software. Desenvolveram-se sistemas operacionais escritos para os microprocessadores, e surgiram os sistemas operacionais padrão, desenvolvidos por empresas de software e vendidos independentemente do equipamento. Segundo DANTAS (1988:247), dentre os primeiros sistemas operacionais padrão projetados, o mais famoso foi o CP/M, desenvolvido por Gary Killdal e destinado ao microprocessador 280 fabricado pela ZILOG.

A revolução dos microcomputadores, a partir de 1975, tirou a informática dos grandes Centros de Processamento de Dados, e aproximou-a de um maior número de pequenos usuários. A barreira do software, contudo, ainda existia, pois as linguagens de programação desenvolvidas por especialistas ainda tratavam de sistemas fechados, realizando apenas a função exata para a qual foram programados.

A grande revolução tecnológica na área de programação surgiu recentemente, com o conceito de **software aberto**, procurando transformar o equipamento em uma ferramenta de trabalho. Contrapondo-se às linguagens de programação tradicionais, trata-se de uma ferramenta para o usuário final e não apenas para o especialista. O **software aberto** deu autonomia ao usuário, que, em comunicação direta com a máquina, através de imagens na tela, pode produzir e criar livremente.

O sucesso do **software aberto** acelerou-se com o surgimento dos microcomputadores de 16 bits: primeiramente surgiram as planilhas eletrônicas, muito usadas para trabalhar com números e cálculos, e posteriormente os editores de texto, processadores gráficos e os bancos de dados (sistemas que organizam arquivos). Mais recentemente, com o surgimento dos modernos softwares integrados, tornou-se ainda mais simples a tarefa do usuário, na medida em que combinam várias funções num único pacote (Exame Informática, n.1, 31/3/86:6-7).

No Brasil, a ausência de uma política de proteção e estímulo ao produtor de software fez com que programas aplicativos importados (feitos especificamente para o sistema operacional MS/DOS), tomassem conta do mercado a partir de 1983/84, atraídos pelo uso cada vez maior dos "PCs".

Apenas em 1987, com a Lei nº. 7646/87 - Lei do Software - foi-lhe concedida a proteção do direito autoral. Em 12/05/88 o Decreto nº 96036 regulamentou esta lei e definiu em seus artigos 3º e 4º, respectivamente, a questão da similaridade e a empresa nacional. Através desta lei deu-se, também, rigorosa proteção ao usuário, pois seu artigo 26 determinou que tanto o titular dos direitos de programas de computadores, como o titular de sua comercialização, responderiam perante o usuário pela qualidade técnica adequada.

No final da década de 80, o mercado brasileiro de software crescia cerca de 20% ao ano. A SEI, no entanto, não dispunha de dados exatos sobre a comercialização de software no país, pois grande parte dele era "pirateado", dificultando seu controle. No mercado de microcomputadores de 16 bits há um grande número de empresas que representam fabricantes estrangeiros, cujos produtos, geralmente, tem sistemas de proteção para impedir a cópia pirata.

2.3.5. CLASSIFICAÇÃO DO SOFTWARE

PEREIRA F. (1984:22-23) entende o software como a categoria geral que inclui todos os programas associados com o computador (sistemas operacionais, programas de usuários, compiladores, etc.), e classifica-os, de acordo com seus objetivos, em básico (orientado para a máquina), de suporte e de aplicação (voltado para a aplicação).

Nesta mesma linha, TIGRE (1987:29) agrupou-os em duas categorias gerais: os aplicativos e o software de sistemas. O software de sistemas consiste em programas que fazem grandes CPDs funcionarem sem problemas, além de permitirem economizar em armazenamento de fitas e discos e controlarem a segurança dos dados e o desempenho do computador. Pode ser subdividido em software de suporte e básico, envolvendo programas utilitários, linguagens de programação e sistemas operacionais. São categorias de programas que influenciam as especificações de desempenho dos sistemas de computação.

O software básico é aquele sobre o qual se apóia o software aplicativo, oferecendo a base de trabalho sem a qual não é possível a utilização do computador, ou seja, torna o hardware disponível ao usuário. Normalmente é fornecido com o equipamento pelo próprio fabricante. Consiste nos programas necessários à execução ou controle de outros programas. Seu principal componente é o sistema operacional.

O Sistema Operacional é um software que controla a execução de programas e executa e supervisiona as funções do sistema, tais como a entrada e a saída de dados e, em especial, a leitura e gravação em disco. Seu objetivo básico é, pois, o gerenciamento dos recursos do computador, como memória, periféricos, e outros. DANTAS (1988:300) define o sistema operacional como "um programa complexo que permite ao computador organizá-lo seu próprio trabalho, comandar suas

unidades, acionar periféricos, verificar erros. A estrutura do sistema operacional determinará a estrutura dos aplicativos que vão rodar sob ele". Ao escolher determinado sistema operacional, o usuário delimita os aplicativos e equipamentos periféricos que poderá utilizar.

Ainda de acordo com PEREIRA F. (1984:26-32), "as características de um sistema operacional devem ser adequadas ao ambiente em que o sistema de computação estará mergulhado". A diversidade de tais ambientes, faria prever um número infinito de sistemas operacionais, mas, do ponto de vista da aplicação do computador, torna-se possível reduzir estes ambientes a apenas três: processamento em lotes, processamento em tempo real e processamento em tempo compartilhado.

I) PROCESSAMENTO EM LOTES (Batch) - é o método clássico de processamento de dados e, possivelmente, o mais empregado até o atual estágio dos sistemas de informações no Brasil. Os dados não são processados imediatamente e vão sendo acumulados durante um período preestabelecido, formando um lote que é processado de uma vez. Via de regra, a frequência de processamento é baixa, em função do tempo que transcorre com a formação dos lotes. As principais características deste tipo de processamento são:

- processamento de dados por lotes;
- tempo de resposta relativamente longo (entre o acontecimento da informação e o resultado de seu processamento);
- pesquisa sequencial para obtenção de informações sobre registros em arquivos organizados sequencialmente;
- informações estáticas - não se alteram os arquivos enquanto não ocorrer um novo processamento;
- execução de um programa por vez - para cada aplicação em "batch" é carregado o programa correspondente no computador.

II) TELEPROCESSAMENTO

O teleprocessamento é um sistema de processamento, que permite transmitir dados de locais afastados para um computador central e usar arquivos centrais de informações para receber instruções em qualquer local. Esta comunicação se efetiva através de unidades periféricas localizadas a certa distância da UCP, ligadas a esta por linha telefônicas, microondas, cabos submarinos, satélites, etc. Existem diferentes possibilidades de utilização do teleprocessamento:

a) Processamento em "Tempo Compartilhado" (Time Sharing)

Nesta modalidade ocorre o uso simultâneo de um computador por vários usuários, através de terminais de forma conversacional e com tempo de resposta razoável, dando a cada usuário a impressão de ser o único do sistema. É de grande utilidade para usuários que não possuem serviços para serem processados durante as 24 horas do dia, podendo "compartilhar" o tempo de um único computador com outros usuários, fazendo, ao final do mês, um rateio das despesas proporcionalmente ao tempo de uso.

b) Processamento em "Batch" Remoto

Neste caso, os dados recebidos do terminal, ou remetidos a ele, são acumulados para processamento posterior. A ligação entre o computador central e o terminal necessita de contato entre os operadores. Trata-se de uma mistura da modalidade "real time" e "batch", pois o processamento é feito à distância (remoto), com a utilização de terminais, mas a intervalos pequenos, acumulando pequenos lotes de informações. Caracteriza-se pela utilização de equipamentos de teleprocessamento, pelo processamento de dados por lotes e efetuado a intervalos pequenos, e por um tempo de resposta relativamente curto.

c) Processamento em Tempo Real ("Real-Time")

Esta modalidade de processamento tem sido objeto de grande interesse, devido às suas características e possibilidades. Suas aplicações valem-se da capacidade de acesso direto e instantâneo aos computadores, através de terminais locais ou remotos, possibilitando o diálogo entre o usuário e a máquina. Exemplos típicos são os sistemas de reservas de passagens aéreas, controle de contas correntes bancárias, controle de estoques por meio de terminais distribuídos pelas diversas fábricas de uma grande organização industrial, etc. Caracteriza-se por:

- utilização de equipamentos de teleprocessamento;
- processamento de dados em tempo real;
- tempo de resposta muito curto (por vezes apenas alguns segundos);
- informações dinâmicas, visto que os dados são atualizados sempre que acessados;
- utilização de Bancos de Dados, que concentram todas as informações de uma dada aplicação (CAUTELA, 1978:135-147).

No quadro nº 11 apresenta-se uma síntese dos principais tipos de Sistemas Operacionais e suas características básicas.

QUADRO Nº 11 - TIPOS E CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS OPERACIONAIS

TIPO	CARACTERÍSTICAS
Processamento de Lotes ou em Batelada (Batch)	Processamento de dados em geral, isto é, processamento sequencial de um fluxo contínuo de serviços ou trabalhos (job stream), com um grande volume de dados.
Tempo Compartilhado (Time Sharing)	Processamento conversacional de serviços de vários usuários, simultaneamente, através de terminais, como se cada um dispusesse do computador com exclusividade.
Tempo Real (Real Time)	Processamento assíncrono de eventos, provenientes de um processo físico externo ao sistema de computação, o qual se pretende controlar.

Fonte: PEREIRA F., vol.3, 1984:32.

Segundo EATON (1984:74-78), um sistema operacional possui pelo menos três componentes principais:

- **Controladores** - com a função de propulsionar ou controlar o equipamento apropriado, instruindo cada um individualmente quanto à maneira de funcionar como componente útil dentro do sistema geral;
- **Compiladores** - com a função de programa-tradutor, destinado a traduzir as declarações de linguagem de alto nível dos programas aplicativos para um código de máquina do programa. Ele próprio é um programa como qualquer outro, sendo seus dados de entrada declarações em linguagem de alto nível e a saída o código objeto correspondente (código máquina).
- **Controle Operacional** - trata-se de um conjunto de programas projetados para permitir ao sistema funcionar de maneira mais automática possível, programando seus recursos para realizar as tarefas que lhe são impostas, buscando maximizar a utilização da CPU em programas aplicativos.

Cada linha de computadores utiliza um modelo específico de sistema operacional, dentre os quais podem ser citados:

- CP/M (Control Program for Microcomputer): para "micros" PC de 8bits
- MS-DOS: para microcomputadores PC-XT de 16 bits
- SIM-DOS: equivalente ao MS-DOS, desenvolvido no Brasil para micros PC-XT de 16 bits de fabricação nacional
- MS OS/2: para "micros" AT, 80286, 80386 de 32 bits
- SISNE: para microcomputadores PC de 16 bits
- WINDOWS: espécie de evolução do DOS, para microcomputadores
- LAN Manager: para redes de microcomputadores
- VM/SP: para mainframe IBM
- VMS/CMS: para mainframe IBM

Os sistemas MS-DOS foram desenvolvidos pela Microsoft para micros da linha IBM PC e são do tipo monusuário e monoprogramável, residentes em disco. Já os sistemas OS/2 (Operating System 2) foram desenvolvidos pela IBM em conjunto com a Microsoft em abril/87, com o objetivo de superar as falhas do MS-DOS. Voltados a equipamentos mais poderosos, exigem um mínimo de 4 Mbytes de memória em winchester. Rodam "Workstation Program" (vários programas simultaneamente), baseado nas prioridades de cada tarefa e no compartilhamento de tempo do microprocessador. Utilizam o modo de processamento protegido do microprocessador Intel 80286 para alocar endereços exclusivos de memória a cada tarefa, permitindo o processamento de diferentes aplicações, sem interferência nos dados e programas umas das outras. Incorporam o gerenciamento de redes locais, permitindo a diferentes aplicações (planilhas, editores de texto, etc.) comunicar-se entre si dentro de um micro, e também entre micros conectados a uma rede (EXAME, jun. 1988:12).

O sistema operacional MS-DOS roda na quase totalidade dos microcomputadores IBM-PC e compatíveis em uso no mundo inteiro e possui comandos específicos para manutenção de arquivos, saída de arquivos, manutenção de disco, ajustes do sistema, manutenção de via, de arquivo em lote, comandos diversos e ferramentas de programação.

Em maio de 1990 a Microsoft lançou no mercado o ambiente operacional WINDOWS, destinado, também, aos microcomputadores.

O software de suporte, por sua vez, amplia a utilização do equipamento. Compreende um conjunto de programas que são usados para auxiliar na utilização do computador, com a finalidade de organizar e administrar suas operações ou mesmo simplificar seu uso. De acordo com sua área de utilização, este software pode servir de suporte ao sistema operacional, à análise e programação e ao usuário. O sistema

operacional, que tem por objetivo básico o gerenciamento dos recursos do computador, pode utilizar programas (utilitários) na execução de funções especializadas, programas estes que incluem os geradores de sistema operacional, os gerenciadores de arquivos, os medidores de desempenho, os contabilizadores de recursos e os monitores de teleprocessamento e de tempo compartilhado. Os programas de suporte, geralmente, são fornecidos por "software houses", ou também pelos fabricantes.

Os aplicativos voltam-se para a solução dos problemas do usuário final, isto é, são os programas utilizados para a realização de atividades de seu interesse direto. Distribuem-se em quatro níveis de desempenho: os sistemas de processamento de dados básicos, os sistemas de processamento de dados integrados, os sistemas de informações gerenciais-SIGs e os sistemas de suporte à decisão-SADs. Existe uma enorme variedade de exemplos de programas aplicativos, que se distinguem não apenas pelo seu uso específico, como também pelo sistema operacional sob o qual rodam. Incluem os processadores de texto, as planilhas eletrônicas, os programas de editoração eletrônica e outros. Podem ser desenvolvidos pelo próprio usuário, empregando linguagens de alto nível, ou por escritórios especializados - software-houses (PEREIRA F., v.1, 1984:81-82 e v.3, 1984:209-235 e DANTAS, 1988:299-301).

Os software-produtos, ou pacotes aplicativos, vem se desenvolvendo acima da média do setor, contribuindo para acelerar a difusão da informática. Podem conduzir a significativa economia de escala, pois o custo comparativo de um pacote versus o desenvolvimento de um sistema próprio pode variar na ordem de 1:10 a 1:100, ou seja, os custos de reprodução são irrisórios, quando comparados com os de desenvolvimento.

2.3.6. AS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

De acordo com o exposto, o software consiste de programas, rotinas de controle e rotinas técnicas que constituem recursos para programação ou operação do equipamento. Estes programas são instruções que, seguidas pelo computador, produzem o desempenho de determinada função. A maior parte da programação exige a utilização de "linguagens", que são um conjunto de representações, convenções e regras associadas, usadas para trocar informações.

PEREIRA F. (1984:86) define linguagem de programação como "um conjunto de regras, formas sintáticas e semânticas usadas para descrever algoritmos e estruturas de dados, que deverão ser implementados no computador".

A única linguagem que a máquina entende para executar algum programa é a chamada "linguagem de máquina", cujo alfabeto são os algarismos 0 e 1. Os primeiros programas eram, pois, feitos nesta linguagem, a fim de que pudessem ser executados. Com o surgimento dos **tradutores**, também conhecidos por **assemblers**, passou a ser utilizada uma linguagem constituída de símbolos mnemônicos, pois estes tradutores permitiram sua conversão em código de máquina.

A seguir, apresenta-se uma classificação das linguagens de programação e algumas de suas características (CHANDOR, 1977:127-131 e DANTAS, 1988:293-297).

A) LINGUAGEM DE BAIXO NÍVEL

Trata-se da forma mais simples de linguagem e consiste em instruções que tem, cada qual, equivalente exato em código de máquina. Utiliza-se de códigos binários (representados pelos números 0 e 1), formando cadeias que dão origem às letras e aos números. A simplificação da programação se faz com instruções "mnemônicas" (ADD para adição, etc.). Os programas desenvolvidos em linguagem de máquina só podem ser utilizados para a marca específica do computador para o qual foram elaborados, pois esta linguagem tem uma relação unívoca com o código de máquina e só pode ser compilada neste código para determinado computador ou para computadores da mesma série.

B) LINGUAGENS DE ALTO NÍVEL

Na segunda metade da década de 50 surgiram as chamadas linguagens de alto nível, visando fornecer um padrão comum, que possibilitasse o uso em mais de um tipo de máquina, permitindo a comunicação entre diversas máquinas e o uso de programas comuns em computadores de fabricantes diferentes.

Ao contrário das anteriores, permitem ao programador usar instruções únicas que, através da compilação, podem dar um grande número de instruções em código de máquina, simplificando o programa, pois menos instruções necessitarão de codificação para atingir o resultado desejado. São as mais usadas pelos analistas e programadores de CPDs, software-houses e centros de pesquisa, destinando-se às mais diversas aplicações: comerciais, médicas, científicas, educacionais, etc. O programa codificado (programa fonte) pode ser convertido no código de máquina desejado (programa objeto), através do uso de um compilador apropriado. São de uso mais simples e correção mais fácil, pois o programador pode escrever instruções que tem uma interpretação

lógica no contexto do problema que está sendo programado. Orientam-se para-o-problema (problem-oriented languages) e foram constituídas para resolver questões amplas de tipo geral. A primeira linguagem considerada de alto nível foi o FORTRAN (FORMula TRANslator), voltada para aplicações científicas. Logo após, surgiu também o COBOL (COmmon Busi-ness Oriented Language), ainda hoje muito utilizada em CPDs. Tanto o FORTRAN como o COBOL são linguagens bastante especializadas, cujo domínio exige longo treinamento, mantendo a informática restrita aos CPDs. Buscando a aproximação do usuário com as máquinas, desenvolveu-se o BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code), uma linguagem de fácil aprendizado e uso, adequada a programadores com pouca experiência. Apresenta, todavia, limitações em aplicações de processamento de dados em larga escala (Exame Informática n.1, 31/3/86:6).

C) LINGUAGENS COMERCIAIS

São linguagens de alto nível voltadas, principalmente, para o processamento de dados comerciais. São geralmente usadas para o processamento de grande quantidade de dados, implicando operações aritméticas relativamente simples. A mais utilizada é o COBOL, concebido com o objetivo de ficar mais próximo da língua inglesa, e permitindo a redação de programas em uma linguagem semelhante ao inglês. Um programa-fonte COBOL é dividido em quatro partes: 1) a divisão de **identificação**, na qual o programador descreve o programa; 2) a divisão de **meio** (environment), onde se trata da especificação do equipamento em que será rodado o programa, incluindo informações sobre capacidade de memórias, periféricos e outras; 3) divisão de **dados**, em que o programador atribui nomes alfa-numéricos às unidades de dados que serão tratadas, define arquivos, registros, armazenamentos operativos e as constantes a serem usadas; e 4) divisão de **procedimentos**, onde se fi-

xam as fases necessárias à solução do problema.

D) LINGUAGENS CIENTÍFICAS

As linguagens científicas utilizam uma forma de notação matemática para a redação dos programas, que é convertida em código de máquina pelo compilador. São utilizadas em programas escritos para a solução de problemas matemáticos, científicos ou de engenharia. As mais usadas e internacionalmente aceitas são a FORTRAN e a ALGOL (Algorithmic Oriented Language). Estas linguagens possuem uma capacidade limitada de entrada e saída, mas são capazes de efetuar computações longas e sofisticadas. A primeira foi desenvolvida nos USA e a segunda na Europa, por volta de 1960. O ALGOL foi a primeira linguagem que teve uma sintaxe perfeitamente definida, o que, dentre suas demais características, teve efeito substancial no desenvolvimento das linguagens de programação.

E) LINGUAGENS GERAIS

Com a crescente exigência de técnicas de computação mais requintadas para o processamento comercial e do substancial aumento da massa de dados no processamento científico, tornou-se cada vez menor a diferença entre os dois tipos de problemas - comerciais e científicos. Isto levou ao desenvolvimento de linguagens versáteis, combinando a capacidade de processamento (volume) das linguagens comerciais com o refinamento (domínio de uma complexidade maior) das linguagens científicas. Uma dessas linguagens é o PL/1, cujas principais características são:

- linguagem **modular**, ou seja, subconjuntos pequenos de linguagem possibilitam a elaboração de programas completos, permitindo ao usuário aprender novas possibilidades de extensão, à medida em que necessi-

tar;

- possui rotinas de verificação de erros altamente aperfeiçoadas: o próprio programa corrige os pequenos erros, e os maiores são assinalados na compilação;
- as declarações de programa e os dados podem ser escritos em formulários comuns, dispensando os formulários de codificação especial.

F) GERADORES ("generators")

São linguagens altamente especializadas, cuja finalidade é produzir tipos específicos de programas como, por exemplo, o gerador de **classificação**, destinado a produzir apenas um programa de classificação, e o gerador de **relatório**, para gerar um programa para imprimir um relatório de saída. Em sentido estrito, os geradores não são considerados propriamente linguagens.

G) COMPILADORES E MONTADORES ("compilers and assemblers")

Para rodar programas não escritos em linguagem de máquina é necessário convertê-los para código de máquina. Esta conversão se processa por meio de um programa que ora se chama compilador ora montador. Inicialmente, o termo montador era utilizado para a conversão de uma linguagem de baixo nível, enquanto compilador se reservava à conversão das linguagens de alto nível. Atualmente esta distinção já não é mais necessária, haja vista que muitas linguagens de baixo nível oferecem algumas das oportunidades das linguagens de alto nível. Assim sendo, o termo compilador tornou-se de uso geral, seja qual for o nível da linguagem. Os compiladores lêem cada declaração do programa-fonte, convertendo a operação mnemônica no código de máquina equivalente. Os compiladores e os montadores são fornecidos pelos fabricantes, para as linguagens próprias de suas linhas de computadores e para as principais linguagens internacionais de alto nível.

H) SIMULADORES

Trata-se de um programa que converte declarações feitas em determinado código de máquina em instruções equivalentes para outro código, com o objetivo de superar o problema de rodar em máquinas diferentes programas escritos em determinado código de máquina. Esta técnica é geralmente utilizada para permitir o uso de velhos programas em máquinas novas, enquanto se reescreve tais programas na linguagem adequada.

Existe grande variedade de linguagens de programação, cada qual desenvolvida com vistas a um certo tipo de aplicação ou visando superar algumas inconveniências das linguagens mais populares. Exemplificando, podem ser citadas:

- COBOL - Linguagem de programação desenvolvida para utilização em aplicações comerciais e administrativas; permite definição e tratamento de arquivos complexos de dados, sem grande dificuldade.
- FORTRAN - Linguagem destinada a aplicações científicas; essencialmente a manipulações aritméticas e a cálculos com matrizes.
- ALGOL - Linguagem cujo uso se popularizou em computadores destinados a fins universitários e orientados para problemas matemáticos, mais voltada para aplicações científicas. Nos USA foi bastante aplicada para propósitos pedagógicos.
- BASIC - Linguagem de fácil entendimento e manipulação, desenvolvida para facilitar o acesso de principiantes ao computador.
- LOGO - A exemplo do BASIC, é de fácil entendimento e foi desenvolvida para tornar o computador acessível às crianças.
- CÓDIGO ASCII - Linguagem em que cada símbolo, letra, número e caractere especial (ponto, vírgula, etc.) é armazenado na memória como um número ou código.

- ASSEMBLER - Linguagem de montagem/tradutor, utilizada para permitir a tradução da linguagem de máquina em códigos mnemônicos, facilitando a tarefa do programador, dispensando-o de operar as sequências binárias de 1 e 0.
- PL/I - Linguagem que incorporou facilidades às principais características do COBOL e do FORTRAN. Voltado tanto para o processamento de base científica, como para a manipulação de caracteres.
- LISP - Destinada ao processamento de dados que podem ser representados por listas.
- GPSS - Utilizada para modelação (simulação) de outros sistemas.
- SIMULA - Linguagem de simulação, semelhante ao GPSS.
- JOVIAL - Trata-se de um dialeto do ALGOL.
- APL - Linguagem de muito alto nível, desenvolvida inicialmente para aplicações científicas, podendo ser usada em aplicações comerciais.
- SNOBOL - Desenvolvida para o processamento de textos.
- C - Desenvolvida para a escrita de sistemas operacionais e compiladores.
- FORTH - Linguagem bastante flexível para aplicações gerais.
- PASCAL - Usada principalmente para o ensino de boas técnicas de programação.
- ADA - Especificada como a linguagem em que devem ser escritas as novas aplicações contratadas pelo Departamento de Defesa dos USA.

No quadro nº 12, abaixo, apresenta-se a genealogia das linguagens de programação.

QUADRO Nº 12 - GENEALOGIA DAS LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO

LINGUAGEM	ANO	LINGUAGEM PRECEDENTE	APLICAÇÃO
Fortran	1954-57 ^b	-	Computação numérica
Algol 60	1955-60 ^c	Fortran	Computação numérica
Cobol	1959-60 ^c	-	Computação comercial
APL	1956-60 ^b	-	Manipulação e processamento de arrays
LISP	1956-62 ^b	-	Computação simbólica
Snobol	1962-66 ^b	-	Processamento de caracteres
PL/1	1963-64 ^c	Fortran/Algol 60 Cobol	Geral
Simula 67	1967 ^a	Algol 60	Geral e Simulação
Algol 68	1963-68 ^c	Algol 60	Geral
Bliss	1971 ^a	Algol 68	Sistema de programação
Pascal	1971 ^a	Algol 60	Educação geral p/pro- gramação estruturada
C	1974 ^a	Algol 68/BCPL	Sistema de programação
Mesa	1974 ^c	Pascal/Simula 67	Sistema de programação
Pascal	1975 ^a	Pascal	Program. concorrente
Concorrente			
CLU	1974-77 ^b	Simula 67	Suporta metodologias baseadas em abstração
Euclid	1977 ^a	Pascal	Sistema de verificação de programas
Gypsy	1977 ^a	Pascal	Sistema de verificação de programas
PLZ	1977 ^a	Pascal	Sistema de programação
Modula	1977 ^a	Pascal	Sistema de programação em tempo real
ADA	1979 ^a	Pascal/Simula 67	Geral e Tempo real
^a primeira descrição oficial			
^b desenho da linguagem e implementação inicial			
^c desenho da linguagem			

Fonte: Pereira Filho, v.3, 1984, página 96.

Conforme já mencionado, a grande mudança no ramo do software ocorreu quando surgiu o conceito de **software aberto**, que transformou o computador em ferramenta de trabalho. E desenvolveu-se em grande escala por ocasião do surgimento dos micros de 16 bits, mais poderosos e dotados de maior capacidade de memória.

Como consequência, surgiram as chamadas "línguas de quarta geração", que consistem em pacotes aplicativos desenvolvidos para serem operacionalizados através do uso dos microcomputadores. Existem mais de 550 softwares no mercado, que rodam em equipamentos compatíveis com o IBM-PC, dentre os quais destacam-se:

a) Processadores de Textos (ou Editores de Textos)

São programas destinados a utilizar o micro como substituto da máquina de escrever, agilizando as tarefas dos que dela se valem. Permitem eliminar trabalhos repetitivos, na medida em que qualquer texto pode ser digitado e gravado na memória, possibilitando correções, acréscimos ou exclusões. São muito úteis no caso de contratos, onde muitas vezes se faz necessário alterar apenas algumas cláusulas, e também em malas diretas, em que sobre o texto básico se insere o nome e o endereço do destinatário. Além disto, o software oferece inúmeras facilidades, como alinhar o texto à direita ou à esquerda, centralizar, mudar margens e redimensionar páginas, numerá-las automaticamente, etc. Alguns processadores, como o Fácil e o Ortograf, são dotados de corretores ortográficos.

O principais programas disponíveis no Brasil são: Word, Wordstar e Wordstar 2000, Redator, Wordperfect, Editex, Multimate e Carta Certa.

b) Planilhas Eletrônicas

A planilha eletrônica representa um dos maiores sucessos comerciais da história do software. A primeira planilha para micros - o VisiCalc - foi criada em 1978 por Daniel Bricklin, estudante de Harvard e pelo programador Robert Frankston. Este software chegou ao mercado em 1979, pouco depois do lançamento do micro Apple II de B

bits. As planilhas representam a transposição para o computador de uma folha de cálculos organizada em linhas e colunas, cujos cruzamentos formam células, que permitem armazenar números ou fórmulas de cálculos. A cada alteração ou introdução de novos números ou fórmulas, a planilha recalcula automaticamente o conteúdo de todas as células.

Este programa permite um grande número de aplicações. Apesar das diferenças existentes entre as várias planilhas no mercado, quase todas podem ser aplicadas para cálculos financeiros, estudos de fluxos de receitas e despesas, e outras aplicações no âmbito das empresas. Na área estatística realizam análises de regressão e calculam todos os parâmetros de uma distribuição (médias, medianas, etc.), além de apresentarem vários tipos de gráficos. Comportam grande número de variáveis e amostras de diversos tamanhos. Na área de pesquisas científicas e matemáticas resolvem problemas complexos como a solução de equações diferenciais, cálculo integral e gráficos de funções algébricas. Os principais programas disponíveis no mercado são: Lotus 1-2-3, Multiplan, PlanPerfect, Supercalc, Calctec, Excel e Micro FCS.

c) Gerenciadores de Bancos de Dados

Trata-se de um software que inclui as funções necessárias para introduzir dados no banco (arquivo), localizar informações, selecionar, atender consultas e imprimir relatórios. Permite esta impressão com cabeçalhos, numeração de páginas e formatos diversos. Possibilitam, ainda, alterar, acrescentar ou retirar informações obsoletas.

Os gerenciadores mais populares no mercado são o DBase II e III e Plus, DBase IV integrado com SQL, Dialog IV, SQL*QMX (para consulta estruturada e formatação de relatórios) e Paradox (relacional com versões mono e multiusuário e rede para micros).

d) Processadores Gráficos

O software capaz de produzir gráficos é de desenvolvimento mais recente, principalmente a partir do surgimento dos micros de 16 bits. Isto porque o computador necessita de velocidade de cálculo e boa capacidade de memória para fazer gráficos, além de recursos adequados de tela e impressora. Estes softwares são capazes de produzir desenhos atraentes em forma e cor, com um simples comando. Dividem-se em duas grandes categorias: a) os mais comuns, para gráficos comerciais em forma de barra, histograma, etc., com aplicação na área administrativa; e b) os de uso geral, capazes de elaborar qualquer tipo de desenho, ilustrações e gráficos mais complexos. A transferência da figura final para o papel ocorre através de "plotters" (traçadores gráficos).

Os principais processadores gráficos disponíveis no mercado são: MSChart, Energraphics, VersaCad e Flow Charting II (para elaboração de fluxogramas e organogramas), enquanto o Word 5.0 combina as funções de editor de textos com capacidades gráficas.

e) Editoração Eletrônica (desktop publishing)

Trata-se de um software que combina programas para processamento de textos, diagramação de páginas e criação ou edição de imagens. Permite desenhar, diagramar, compor e imprimir folhetos, boletins ou jornais, além de possibilitar a criação de peças de anúncios, capas de livros, cartões de boas-festas e outros. Assim sendo, destina-se não só à indústria editorial, como também a empresas e indivíduos dos mais variados ramos, que necessitam lidar com a comunicação escrita, na medida em que se adequa à publicação de folhetos, calendários, relatórios, agendas e listas de preços. Pode ser rodado em micros PC-XT, mas o AT é o mais recomendado, devido à velocidade.

O complemento ideal para este tipo de programas são as impressoras laser, que possuem boa velocidade e alta qualidade de resolução, características não encontradas nas matriciais.

O primeiro programa lançado no mercado americano em julho/85 foi a PageMaker, cuja introdução no Brasil ocorreu em abril/88. Além deste, encontram-se disponíveis no país: Byliner, Oriente, First Publisher, Página Certa, Page Maker, Ventura Publisher 2.0, Arte-Final, Picture Publisher e PC-Fácil. Os softwares WordPerfect 5.0 e Carta Certa 4.1, por sua vez, combinam as funções de editor de textos com as de desktop publishing (EXAME, fev. 1989:3-4; abr. 1990:4-6 e DADOS E IDÉIAS, mai. 1989:38-39).

Existem ainda os **Pacotes Comerciais**, representados por programas com finalidades específicas como contabilidade, folha de pagamento, faturamento, contas a receber e a pagar, e outras. A título de exemplo pode-se citar Sidekick Plus, Conta Exata, BestCalc Pro e MS-900.

Mais recentemente, numa evolução natural das linguagens para microcomputadores, os programas conversacionais de quarta geração individualizados foram superados por **Programas "Integrados"**, que são famílias de programas com a mesma interface com o usuário. Este software permite ao usuário trabalhar, ao mesmo tempo, com textos, dados, cálculos e gráficos, na medida em que combinam, num único pacote, as funções de planilha, processamento de textos, bancos de dados, e outros. Oferecem a possibilidade de relacionar as informações disponíveis em cada programa, através de comandos simples. Possuem um módulo de comunicação, que permite o intercâmbio de dados com outros softwares e computadores, e uma agenda eletrônica. O integrado não é tão potente quanto cada um dos módulos separadamente e possui apenas os re-

cursos mais importantes de cada um. Todavia, dada a sua grande praticidade, é especialmente adequado aos usuários que realizam tarefas menos especializadas, mas que requerem mais de uma das três atividades.

Dentre os softwares integrados disponíveis no mercado brasileiro cita-se: Symphony, Open Access, Framework III, It Software, Integrated, Golden Gate e Works.

Outro tipo de software bastante difundido e amplamente utilizado são os chamados "programas utilitários", que oferecem ferramentas para administrar o winchester (disco rígido) e constituem uma garantia de segurança oferecendo os meios indispensáveis para recuperar arquivos perdidos. Podem ser destacados Capoeira, DMS/PC, Norton Utilities, PC Tools, Foxy Tools e XTree Pro Gold que, em essência, permitem copiar, renomear, apagar e comparar arquivos, diretórios e discos; executar back-up de arquivos; compactar dados; recuperar arquivos e diretórios apagados e defragmentar winchester (EXAME, out. 1990:31).

Encontra-se, também, no mercado uma variedade de softwares com finalidades específicas, dentre os quais destaca-se:

- LTI SoftFonts - Programa que adiciona fontes de letras a editores de textos.
- MEDIADOR - Software para gerenciamento de RH na área de vendas.
- MULTIFONTES - Software de geração de fontes de letras para impressoras.
- PROCMM PLUS - Programa para comunicação de dados.
- ZAPT, versão RTI - Idem, idem.
- QMS UltraScript - Software que permite a impressão no padrão Post Script.
- SIGOTEL - Aplicativo para administração de hotéis.
- GERGON CS 6.0 - Sistema de gerenciamento de obras para construtoras.

O quadro nº 13 apresenta os programas considerados os "best-sellers" da indústria do software.

QUADRO Nº 13 - PROGRAMAS MAIS VENDIDOS

PRODUTO	TIPO DE SOFTWARE	APLICAÇÕES BÁSICAS	MEMÓRIA RAM RECOMENDADA	EQPTO.
Chart	gráfico	estatísticas, controle de qualidade e vendas	320 KBytes	16bits
Clipper	gerenciador de banco de dados	faturamento, contabilidade, folha pagamento, estoques, contas	256 KBytes	-
dBase	gerenciador de banco de dados	faturamento, contabilidade, fluxo de caixa, clientes	384 KBytes	16bits
Dialog	gerenciador de banco de dados	faturamento, contabilidade, folha pagamento, contas a pagar e receber	512 KBytes	-
Framework	integrado	edição de textos, telecomunicações, banco de dados, planilha	384 KBytes	16bits
Lotus 1-2-3	planilha eletrônica	balanços, planejamento financeiro, orçamentos, gráficos, folha de pagamento	256 KBytes	16bits
Open Access	integrado	edição textos, banco de dados, telecomunicações, planilha, agenda	256 KBytes	16bits
PageMaker	desktop publishing	diagramação e setup de relatórios anuais, folhetos, revistas e jornais	640 KBytes	16bits
SuperCalc	planilha eletrônica	balanços, planejamento financeiro, gráficos, orçamentos, folha de pagamento	256 KBytes	16bits
VersaCad	CAD	projetos industriais, peças, navios, objetos de construções	4,64MBytes	16bits
Word	processador de textos	documentos, relatórios, mala direta, cartas, livros, revistas	320 KBytes	16bits
WordStar	processador de textos	documentos, mala direta, cartas, relatórios anuais, livros	256 KBytes	8 e 16 bits
MS Chart 3.0	processador gráfico	análise financeira, organograma, estatísticas, controle produção e qualidade	320 KBytes	16bits

2.4. A INFORMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

2.4.1. ORIGEM E DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da tecnologia da informática contou com o apoio significativo das instituições de ensino superior. O primeiro computador (ENIAC) foi desenvolvido na Universidade da Pensilvânia-USA, em 1946, com o propósito original de dotar a marinha de uma nova ferramenta. Desde então, o uso destes equipamentos para fins acadêmicos tem sido um objetivo cada vez mais visado.

Também no Brasil, no entender de LOVIZZARO (1982:15), a participação das universidades na preparação de pessoal qualificado e no desenvolvimento de pesquisas "trouxe resultados suficientes para que o governo elaborasse uma política e empresários investissem no setor", sem o que as indústrias de informática e de telecomunicações não se teriam instalado no Brasil. Ainda segundo o autor, a "universidade soube preparar o País não somente para utilizar computadores, como também para projetá-lo".

Os computadores começaram a ter grande expressão nas universidades americanas na década de 50, quando eram utilizados em "batch" para pesquisas avançadas e, posteriormente, para fins administrativos. Nos primeiros anos, a aquisição destes equipamentos se processou de forma lenta, objetivando atender, prioritariamente, as atividades de pesquisa e, em segundo plano, as atividades administrativas. Transcorridos quinze anos, os sistemas conversacionais de tempo compartilhado (time-sharing) permitiram um novo ambiente interativo homem-máquina para a solução de problemas. A partir de então as instituições de ensino passaram adotar o uso intensivo de computadores nas atividades de planejamento, controle operacional e gestão. Segundo

VonFELDT (apud JULIATTO, 1981:3), o uso de computadores no ensino superior nos Estados Unidos duplicou no período de 1972-1977.

No final da década de 70, através do rápido decréscimo no custo dos equipamentos, verificou-se a introdução de mini e micro-computadores em todas as áreas do ensino superior (McCREDIE, 1983:4).

Segundo estimativas de uma empresa de pesquisas de mercado americana, as escolas superiores daquele país adquiriram 25% dos microcomputadores vendidos a instituições educacionais em 1984. Em 1987, esta venda cresceu muito e a participação das escolas superiores passou a cerca de 40% (FLEIT, 1987:20-21).

A revisão bibliográfica sobre o tema demonstrou que os autores, em sua maioria, são unânimes ao enfatizar as alterações que a tecnologia da informática vem introduzindo na área educacional em geral e na educação superior em especial. Para McCREDIE (1983:4-6), a educação superior na década de 80 estará sujeita a grandes mudanças causadas pela tecnologia da informática, na medida em que satélites de comunicação digital, vídeo-discos e outros recursos possibilitarão alta capacidade de armazenamento de informações, resoluções gráficas e aplicações de inteligência artificial. A interação dos telefones com os computadores permitirá a obtenção de poderosos teletextos e vídeo-textos em sistemas capazes de levar a educação individualizada a quase todos os lares nos Estados Unidos.

2.4.2. A INFORMÁTICA NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

O desenvolvimento da informática no Brasil ocorreu com a participação intensa dos estabelecimentos de ensino superior. A instalação do primeiro computador em universidades brasileiras verificou-se na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro-PUC/RJ, em 1960, conforme já mencionado.

Assim sendo, em 1972 o país já dispunha de recursos humanos qualificados em eletrônica digital, oriundos de cursos de pós-graduação no exterior, financiados por agências governamentais como o CNPq e a CAPES. Esta última dedicou especial atenção ao mercado universitário, pois entendeu que era necessário equipar as universidades e os centros de pesquisa com modernos computadores. Todavia, os recursos disponíveis nos programas destinados a tal fim não eram suficientes para atender a todas as necessidades que, por sua vez, não tinham o mesmo porte.

Em vista disto, a solução foi promover um múltiplo remanejamento de computadores. O PNCC-Plano Nacional de Centros de Computação, mais tarde transformado em PNCI-Plano Nacional de Centros de Informática, propôs e executou uma redistribuição dos computadores pelas universidades, de acordo com suas necessidades de modernização. À medida que uma universidade precisasse de um equipamento mais moderno, transferia seu sistema antigo a outra, dando-lhe o devido treinamento, o que possibilitou uma transferência interna de tecnologia. Este Plano, aprovado pela Presidência da República, possibilitou à CAPRE, com recursos repassados pelo CNPq, FINEP e BNDE, aumentar em 30% o atendimento às universidades e centros de pesquisa, sem um aumento proporcional de despesas. Em sua primeira fase, anunciada em fevereiro de 1974, o PNCC atendeu 12 universidades (DANTAS, 1988:75-76).

O número de universidades brasileiras que passou a implementar a utilização de recursos computacionais cresceu rapidamente. Em 1974 eram cerca de 50 instituições em todo o ensino superior e em 1979, com apenas uma exceção, todas as demais instituições federais possuíam centros de processamento de dados (JULIATTO, 1984:191).

A atuação de pesquisadores em alguns centros universitários possibilitou o desenvolvimento de protótipos pioneiros de equipamentos de processamento de dados, a exemplo do "Zezinho", desenvolvido pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica-ITA, e do "Patinho Feio", desenvolvido na USP, já citados.

Merece destaque, igualmente, a participação do Núcleo de Computação Eletrônica-NCE da Universidade Federal do Rio de Janeiro no desenvolvimento de projetos, resultando, entre outros, no "terminal inteligente", bem como a atuação da PUC/RJ e das Universidades Federais do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais.

O primeiro microcomputador brasileiro, o G-10, já mencionado, originou-se do trabalho conjunto do Laboratório de Sistemas Digitais da USP na parte de hardware e da PUC/RJ no tocante ao software (PIRAGIBE, 1985:119). A PUC/RJ, por sua vez, criou em 1973 um grupo de pesquisa para o desenvolvimento de software de base para este mini-computador. Segundo DANTAS (1988:245), Firmo Freire, retornando do seu doutorado em Houston/USA, foi incumbido pelo então diretor do LPC da PUC/RJ, de escrever o sistema operacional do G-10. Assim, auxiliado por outros pesquisadores da PUC/RJ, começou a escrever o primeiro sistema operacional em disco escrito no Brasil. Por outro lado, o principal projetista da CPU do Cobra 530, lançado em 1980, foi Stephan Kovach, que participou na USP do desenvolvimento da CPU do G-10.

Em 1975, a Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP, que oferece o mais antigo curso de bacharelado em Ciências da Computa-

ção no Brasil, iniciou pesquisas sobre a utilização do computador na Educação, através do Projeto LOGO, que visava apresentar as relações entre a inteligência artificial e a Psicologia do Desenvolvimento da Aprendizagem. Foi uma iniciativa pioneira nessa área, mas o projeto não recebeu apoio da agência financiadora governamental, a FINEP, interrompendo seu desenvolvimento. Mais tarde, o MIT (EUA) desenvolveu o Projeto LOGO, voltado para o processo de aprendizagem da criança, com o que o Brasil perdeu "uma oportunidade histórica de dominar essa tecnologia na área da Educação" (SIQUEIRA, apud BENAKOUCHE, 1985:79).

Em 1976 o Conselho Federal de Educação-CFE introduziu, a nível nacional, a disciplina de Computação no currículo dos cursos de Engenharia e, após quatro anos de trabalho de uma comissão, conseguiu introduzi-la em seu currículo mínimo. Nos cursos de Administração, todavia, ainda em 1984 as disciplinas da área da Informática não constavam do currículo mínimo. O Departamento de Ciências da Administração da Universidade Federal de Minas Gerais incluiu a obrigatoriedade de duas disciplinas ligadas à área da Informática, através da aprovação de um novo currículo, implantado a partir de 1985. Ao mesmo tempo, procurou criar uma infraestrutura básica para utilização de microcomputadores, quer a nível de graduação, quer a nível de mestrado.

A UNICAMP esforçou-se para introduzir matérias de Informática em todas as carreiras que necessitavam de recursos computacionais. O Departamento de Computação, entretanto, alegou falta de recursos humanos, materiais e de equipamentos, inviabilizando o projeto. Naquela Universidade foram criados dois Núcleos de Informática: um aplicado à educação e outro à medicina, ambos em funcionamento (BRASIL, 1984:68-70).

A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro instalou seu primeiro computador eletrônico digital de uso geral, um

B-205 da Burroughs, no Centro de Processamento de Dados em 13 de abril de 1960. Tratava-se de um computador de primeira geração a válvulas, com memória interna de tambor magnético com capacidade de 40.800 dígitos. Possuía duas unidades de fitas magnéticas, cada uma com capacidade de 4 milhões de dígitos. A entrada de dados era feita via fita perfurada, cartões perfurados ou teclado manual. A primeira impressora do sistema era uma máquina de escrever Flexowrite, à qual foi posteriormente agregada uma tabuladora IBM-407, expandindo a velocidade de impressão para 100 lpm.

Este equipamento ficou instalado naquela Instituição durante oito anos, possibilitando demonstrar aos estudantes da época novas técnicas de cálculo, seus efeitos nos métodos científicos, administrativos, industriais e tecnológicos, além de ampliar as possibilidades dos pesquisadores nos diversos campos de sua aplicação (HERZ).

Em 1967 foi criado na PUC/RJ o Rio Datacentro-RDC, como unidade complementar, com o objetivo de fornecer serviços de computação para apoio às atividades de ensino, pesquisa e administração desenvolvidas pela Instituição. Ainda naquele ano, houve a criação do primeiro curso de graduação em Ciências da Computação.

A partir de 1968, o RDC tornou-se um Centro de Computação de grande porte, utilizando o sistema IBM-1130, financiado pelo BNDE através da FUNTEC, e o sistema IBM-7044 por meio de convênio entre a PUC/RJ e a IBM. Nesta época foi criado o Departamento de Informática, passando aquela Universidade a oferecer um programa de pós-graduação, que formou docentes em Informática para as universidades brasileiras. Em 1971 criaram-se cursos de extensão de Programação e de Análise de Sistemas, destinados a adaptar os profissionais já formados ao uso da computação nas empresas do país.

Em 1972 entrou em operação o computador IBM/370-165 e, um ano após, foi implantado o curso de Tecnólogo em Computação, destinado à formação de analistas de sistemas e programadores, tendo em vista a carência destes profissionais no mercado de trabalho. A partir de 1975 a Instituição passou a oferecer um programa de Doutorado no Departamento de Informática, e em 1985 deu início ao programa de graduação em Engenharia da Computação. O IBM/370-165 foi substituído pelo CYBER/170-835, série 618, com 524 K de memória, instalado em 03/10/1983, fato que permitiu ampliar a capacidade computacional do estabelecimento e introduzir a computação gráfica.

Somente em 1987, todavia, deu-se a substituição das perfuradoras de cartões, utilizadas para a entrada de dados referentes às atividades de ensino e pesquisa, por um laboratório com 40 micro-computadores, operando de forma independente, não interligados com o computador central do RDC.

Em 1988 foi instalado um sistema IBM-4381, destinado exclusivamente aos controles administrativos e acadêmicos da Universidade, que vem sendo gradativamente transferidos do CYBER/170-835. No final daquele ano, o RDC contava com uma configuração de grande porte, com sistema operacional NOS2 (Network Operating System). O equipamento compunha-se de um computador central CDC CYBER/170-835, com velocidade de CPU de 3,8 Mips. O sistema possuía 10 processadores periféricos, além de dispositivos auxiliares, dentre os quais cita-se:

- rede de teleprocessamento com 90 terminais, dispersos nos diversos setores da Universidade;
- 2 unidades de discos não removíveis, com capacidade de 2,7 GBytes;
- 4 unidades de fita de 9 trilhas e 800/1600/6250 bpi;
- 2 impressoras de 1200 lpm;
- 1 leitora de 1200 cpm e perfuradoras de cartões;

- 1 estação remota para entrada/saída de jobs;
- 4 terminais gráficos CDC 721 Viking;
- 2 estações gráficas monocromáticas de alta resolução e 2 traçadoras gráficas.

Além deste sistema, o RDC contava com um laboratório de micros e supermicros, composto de:

- 39 microcomputadores de 16 bits e 6 de 8 bits;
- 5 microcomputadores de 16 bits para impressão, sendo um conectado ao sistema CYBER;
- 5 terminais Medidata conectados ao supermicro e 1 impressora de supermicro.

Todos estes equipamentos destinavam-se ao atendimento técnico e administrativo da Instituição, ao treinamento, à consultoria técnica de software e hardware e ao desenvolvimento de projetos específicos.

Paralelamente, a PUC/RJ vinha mantendo entendimentos no sentido de tentar instalar, ainda em 1989, um IBM-3090, destinado às atividades de ensino e pesquisa, desativando então o sistema CYBER.

A instalação do primeiro computador em universidades paulistas, um IBM-1620, ocorreu na USP, onde foi criado, em 1962, o Centro de Cálculo Numérico, pertencente à Escola Politécnica. Naquela época os alunos desta Escola já utilizavam o equipamento através da disciplina "Cálculo Numérico". Em 1963 o Centro desligou-se da Escola Politécnica e passou para o Instituto de Pesquisas Matemáticas (IPqM), alterando-se sua denominação para Centro de Computação Eletrônica-CCE. Este Centro passou a órgão autônomo, ligado à Reitoria da USP, a partir de 15/10/71.

Em 1968 a USP recebeu um segundo IBM-1620, destinado não ao uso tradicional, mas a ser desmontado e desvendados sua arqui-

tetura e funcionamento. Nesta mesma época, o Laboratório de Sistemas Digitais começou a criar sua estrutura de pós-graduação na área eletrônica. Os primeiros cursos de pós-graduação em eletrônica digital começaram em 1970, com trinta vagas. Em 1971 iniciou o de arquitetura de computadores (DANTAS, 1988:50).

Em fins de 1968 foi instalado um equipamento Burroughs B-3500, que permaneceu até fins de 1973, sendo então substituído pelo sistema Burroughs B-6700, que passou a ser o único equipamento operando até 1979, ocasião em que se deu a instalação de um sistema gráfico digital PDP 11/VS60.

Em julho de 1982, o B-6700 foi substituído por um sistema Burroughs B-6900 e, em março de 1983, entrou em operação um segundo processador B-6900, visando atender apenas ao processamento didático. Em janeiro de 1985 instalou-se um sistema CYBER/170-730, voltado exclusivamente ao processo científico.

A alteração do perfil da demanda exigiu uma redistribuição das atividades dos processadores B-6900 em 1986, e um deles foi destinado exclusivamente ao processamento dos sistemas de informações administrativas, sendo substituído, em 1987, por um sistema UNISYS A-10 dual.

O equipamento existente na USP passou, então, a compor-se de um sistema UNISYS, um sistema CDC-CYBER 170/370, um sistema gráfico PDP-11/VS60 e um sistema de entrada de dados Inforex. O sistema UNISYS compunha-se de dois processadores de dados A-10 com 24 MBytes de memória cada e processador de comunicação com capacidade para 64 linhas. Estes processadores estavam ligados a uma rede com 150 terminais, com previsão de instalação de cerca de 400 adicionais ao longo daquele ano. Possuía, ainda, um processador B-6900 com 6,4 MBytes de memória e dois processadores de comunicações, com capacidade de 32 li-

nhas, utilizado exclusivamente por alunos e pesquisadores em atividades ligadas ao ensino e à pesquisa. O sistema CDC-Cyber compunha-se, entre outros, de dois processadores de dados 170/370, um processador de telecomunicações com 96 Kb de memória e oito terminais instalados na sala de usuários.

Encontrava-se em fase de instalação uma rede piloto de estações de trabalho, composta por quatro redes interligadas, uma delas nas dependências do CCE e três em outras dependências da USP (WOLYNEC, 1988:16-18).

Em agosto/88, foi firmado com a IBM um convênio, que previa o fornecimento à USP de um conjunto formado por equipamentos e programas, a ser utilizado pelos alunos da Escola Politécnica. O convênio incluía o fornecimento por cinco anos, em regime de comodato, de um computador IBM-4381, duas estações de trabalho gráfico 5080, 12 terminais de vídeo, cinco impressoras e alguns periféricos. O objetivo principal deste equipamento foi o desenvolvimento de atividades ligadas a projetos e produção auxiliadas por computador (CAD/CAM). Convênios desta ordem foram firmados com outras universidades brasileiras, a exemplo da UFRJ e da UFPb (FOLHA DE SÃO PAULO, 31/8/89 e 28/9/89).

As atividades de informática da USP estão, hoje, centralizadas na Comissão Central de Informática-CCI e no Centro de Computação Eletrônica-CCE, órgão responsável pelos serviços de computação.

Na Universidade Federal do Rio de Janeiro o início das atividades de computação data de 1966, quando foi instalado no antigo Departamento de Cálculo Científico (DCC) da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) um sistema IBM-1130, com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. Objetivava oferecer melhores condições para o desempenho das atividades de ensino e

pesquisa.

Em 1970 houve a instalação de um computador IBM/360-40 e o DCC passou à condição de unidade administrativa com a denominação de Núcleo de Computação Eletrônica-NCE, na qualidade de órgão suplementar da universidade, instalado no Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. Desde então, suas responsabilidades expandiram-se à prestação de serviços de processamento de dados à administração da UFRJ e ao apoio de computação a todos os demais órgãos da universidade.

Empenhando-se no sentido de possibilitar à UFRJ tirar proveito das facilidades que o processamento eletrônico oferece como ferramenta administrativa, havia, em 1981, cinco sistemas administrativos em operação: Pessoal, Orçamento, Registro Acadêmico, Biblioteca e Hospital Universitário. A utilização do sistema B6700, principal sistema instalado no NCE na época, demonstrava, ano a ano, uma tendência crescente pelo uso administrativo, passando dos 36,79% em 1977 para 54,16% em 1980.

A atuação do NCE se desenvolvia em três áreas distintas: a) Ensino e Apoio Acadêmico; b) Pesquisa Científica e Tecnológica; e c) Processamento de Dados.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS iniciou sua informatização partir de 1967, com a aquisição de um computador IBM-1130, com memória de BK, uma unidade de disco, leitora e perfuradora de cartões e uma impressora de baixa velocidade. Este equipamento foi sendo progressivamente expandido, iniciando-se pela duplicação da capacidade do processador para 16 K. A expansão contou, parcialmente, com a cooperação da UNESCO, que mantinha o curso de Pós-Graduação em Hidráulica naquela universidade.

A introdução da disciplina básica de computação em alguns currículos da UFRGS deu-se em 1971, processo que recebeu signifi-

cativo impulso quando, em 1972, foi adquirida uma unidade B-6700 da Burroughs, instalada em junho daquele ano, e que foi sendo expandida a partir de 1975, mantendo-se o IBM-1130. A partir de então a disciplina de computação passou a ser obrigatória nos currículos da área tecnológica. Em 15 de dezembro de 1972 foi aprovado pelo Conselho Universitário da Universidade o Curso de Pós-Graduação em Ciências da Computação, credenciado pelo CFE em 1976 (Parecer 1543/76).

O Curso de Tecnólogos em Processamento de Dados, credenciado pelo CFE através do Parecer nº 2915/76, foi implantado em 1973, sob orientação do MEC, simultaneamente com outras três instituições: PUC/RJ, UFMG e UFPB.

Desde a criação do primeiro curso de graduação em ciências da computação na PUC/RJ, em 1967, vem ocorrendo uma sucessiva expansão de cursos nesta área, tanto em universidades públicas como privadas. Em 1974 havia 07 desses cursos, número este que se elevou para 11 em 1976, ou seja, em dois anos. Em 1981 dez instituições já ofereciam, vários tipos de programas de pós-graduação a nível de mestrado, sendo quatro delas a nível de doutorado. A partir do Vestibular-90, a UNICAMP passou a oferecer vagas no Curso de Engenharia de Computação, a nível de graduação, com duração de cinco anos. Além da UNICAMP, outras tradicionais instituições de ensino superior, como o Instituto Militar de Engenharia-IME, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica-ITA, a PUC/RJ e a USP estão implantando este curso. Existem mais de sessenta cursos em funcionamento nas universidades brasileiras, quer de Ciências da Computação, Engenharia da Computação, Informática ou Processamento de Dados, sendo cerca de 30% em instituições privadas.

A comunidade acadêmica também participou ativamente no estabelecimento das políticas para o setor. Em 1971, realizou-se no Rio Grande do Sul, por iniciativa do CRUB, o 1º Seminário de Computa-

ção na Universidade-SECOMU. Ainda no mesmo ano, realizou-se na Universidade de São Carlos, São Paulo, o 2º SECOMU. Em ambos os eventos, a grande preocupação dos participantes foi discutir a questão do ensino e da pesquisa na área da Informática: qual a validade de se criarem cursos regulares de informática no país e como seriam orientados seus currículos? O que fazer com os IBM 1130 colocados nas universidades pelo Funtec? Em que direção seriam orientadas as pesquisas?

Estes debates foram aprofundados durante o 3º SECOMU, realizado em 1972 na Universidade Federal da Paraíba-UFPb, e abriu-se espaço para a apresentação de trabalhos práticos desenvolvidos nas universidades.

O 4º SECOMU ocorreu em 1974, em Ouro Preto, e contou com a participação de aproximadamente 140 pessoas oriundas de quase todas as universidades brasileiras. Houve grande interesse e disposição em se relatar experiências desenvolvidas no âmbito universitário. Na USP desenvolviam-se protótipos com boas chances de serem industrializados e o LSD prosseguia com o projeto do G-10. Na UNICAMP iniciavam-se estudos em comunicações óticas, um campo tecnológico novo, cujos conhecimentos avançavam paralelamente com o que se fazia no mundo todo. A PUC/RJ, por sua vez, desenvolvia o software do G-10.

Entre 1975-76 a FINEP, através do Programa Integrado de Computação, previu aplicar 2 milhões de dólares em projetos universitários de pesquisa com chance de industrialização. Nos laboratórios universitários não faltavam projetos: o NCE/UFRJ desenvolvia o de um terminal inteligente baseado no microprocessador de 8 bits - Intel 8008; a UFRGS possuía um projeto de outro terminal mais avançado, baseado no microprocessador Intel 8080 e uma interface para ligar o computador IBM 1130 com um Burroughs 6700; a UFMG desenvolvia um terminal gráfico e uma metodologia para projeto de desenho de circuito integra-

do e ferramentas de software para o PADE, e as equipes da USP e da PUC-RJ avançavam no projeto do G-10. Faltava, entretanto, uma indústria nacional - o elo que levaria estes projetos para o mercado. As multinacionais, todavia, não manifestavam qualquer interesse em aproveitar este talento que nascia no país (DANTAS, 1988:89-109).

No tocante ao software, no entanto, o papel das universidades tem sido modesto. Num estudo sobre as fontes de desenvolvimento de programas, verificou-se que a participação relativa destas instituições passou de 0,7% em 1980, para 0,7%, 0,5% e 3,7%, respectivamente, de 1981 a 1983. A partir de 1984 houve um acréscimo mais expressivo, passando esta participação a 7,7%; em 1985 foi de 8,6% com previsão de 13,5% para 1986 (SEI, 1986:63 e SEI, 1987:65).

No capítulo 2.2.3 mostrou-se que a participação relativa do setor de ensino e pesquisa no parque computacional brasileiro era quase inexpressiva. Isto decorreu não apenas dada à insuficiência de verbas destinadas à educação, mas também em face da política traçada para o desenvolvimento da Informática no país, haja vista que a Política Nacional de Informática definida por Lei, ao abordar as atividades da área, em seu artigo 3º, não mencionava o ensino de matérias ligadas ao assunto, nem tampouco a pesquisa nesse setor. Segundo SANTOS (1986:54), ficava explícito que "os incentivos às atividades de informática não incluem a pesquisa universitária".

Por outro lado, por veto de autoria do então Ministro do Planejamento Delfim Neto, ficou excluída da Lei de Informática a criação do Fundo Nacional de Informática, que contaria com 0,8% do orçamento da União, investidos em pesquisa e desenvolvimento. De acordo com TÁVORA (apud SANTOS, 1986:66), este veto fez com que a área de pesquisas ligadas à Informática deixasse de receber, em 1985, 718 bilhões de cruzados.

O quadro nas universidades brasileiras com relação à Informática vem se alterando gradativamente. Habitados a conviver nos laboratórios acadêmicos de informática apenas com estudantes da área das Ciências Exatas, docentes e pesquisadores da computação passaram a disputar este espaço com alunos de diversas áreas. No segundo semestre de 1986, por exemplo, uma turma inteira do curso de veterinária da UFRGS optou por matricular-se no curso de formação básica em informática, desprezando disciplinas da área humanística. O crescente interesse demonstrado por alunos de outras áreas está forçando o Departamento de Informática daquela universidade a estudar uma reformulação total de currículos, introduzindo uma maior variedade de disciplinas. O despertar para a nova realidade do mundo da informação está tomando conta, rapidamente, da universidade brasileira. Com a difusão da microinformática, o computador não é mais apenas valioso para os exercícios de cálculos de engenharia e matemática, mas também uma ferramenta importante em análises de sintaxe dos estudantes de Letras, em simulações de decisões empresariais dos alunos de Administração e em tantas outras áreas.

Limitadas pela constante falta de verbas para ampliar seu parque computacional, as universidades tendem a manter contatos e convênios com indústrias privadas nacionais, numa tentativa de atenuar tal deficiência. E procuram reciclar professores; instalar e ampliar laboratórios, na tentativa de avançar na tarefa de municiar seus alunos com um conhecimento que se torna cada vez mais imprescindível (EXAME, out. 1986:13-15).

2.4.3. A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS COMPUTACIONAIS NO ENSINO SUPERIOR

2.4.3.1. AS ATIVIDADES UNIVERSITÁRIAS: ATIVIDADES-FIM E ATIVIDADES-MEIO

As universidades, enquanto sistemas burocráticos, necessitam se manter como instituições, exigindo o desempenho quotidiano de tarefas internas de rotina (manutenção do registro acadêmico e das instalações, controle de pessoal e do fluxo de receitas e despesas, etc.). Para tanto, exigem a presença de uma crescente variedade de pessoas em unidades administrativas, desempenhando outras tarefas, que não os serviços educacionais centrais (atividades-fim), para os quais estas organizações foram criadas, ou seja, o ensino e a pesquisa (ROURKE, 1972:14-15). Essas tarefas são denominadas de atividades-meio.

As atividades-fim referem-se às funções substantivas da Universidade e, segundo CASSIMIRO (1982:190), deve-se "entender por atividades-fim aquelas por causa das quais a Universidade existe, e para a execução das quais a Universidade mantém outros tipos de órgãos como meios para a execução das primeiras". RIBEIRO (1977:5) se refere a elas como sendo as "funções substantivas" da administração acadêmica, que correspondem às atividades indispensáveis para que a organização atinja seus objetivos, envolvendo o ingresso do estudante na universidade, a matrícula, a integralização do currículo do curso, a avaliação e a certificação.

As atividades-fim representam, pois, a razão principal da existência de uma universidade, permitindo a esta atingir seus propósitos, quais sejam:

- preservar o patrimônio cultural da humanidade, o que envolve a conservação de acervos de bibliotecas, mapotecas e centros de documentação;
- reproduzir e atualizar os conhecimentos já produzidos, através de cursos, publicações, reedições de obras e outros métodos, que permitam a circulação de conhecimentos, atualizando-os pela pesquisa;
- gerar novos conhecimentos e novas técnicas, envolvendo docentes e discentes em atividades de pesquisa;
- prestar serviços à comunidade, através de atividades extensionistas, coordenando programas e campos de estágios, promovendo o intercâmbio entre alunos, docentes e a comunidade em geral (CASSIMIRO, 1982:188-202).

RIBEIRO (1977:57) refere-se aos órgãos das atividades-fim sob dois níveis distintos:

a) Nível Executivo

- departamentos didáticos-científicos
- institutos, faculdades ou centros
- órgãos de integração interdepartamental ou núcleos
- órgãos suplementares
- órgão central de registro e controle acadêmico

b) Nível Deliberativo

- órgão superior de ensino e pesquisa
- colegiados de cursos
- colegiados acadêmicos auxiliares
- colegiados departamentais

Por atividades-meio entendem-se as funções auxiliares, que criam as condições necessárias ao bom desempenho das atividades-fim de uma universidade. Envolvem a administração do espaço acadêmico, particularmente importante após a criação do regime acadêmico flexí-

vel; o planejamento e o controle do tempo acadêmico (o ano e o período letivo, os calendários e os horários); o processamento da vida funcional discente (movimentação de papéis, informações e documentos entre pessoas e unidades) e a informação acadêmica, além de outras atividades desempenhadas pelos departamentos administrativos (pessoal, finanças, material e outros), assessorias especializadas, secretarias, gabinetes, comissões administrativas auxiliares, conselhos, chefias de departamentos acadêmicos, reitorias, vice-reitorias e pró-reitorias (RIBEIRO, 1977:6).

Os órgãos mais caracteristicamente identificados como sendo de atividades-meio são aqueles de natureza executiva, dependendo diretamente das pró-reitorias e que, no caso da UFSC, ocupam o quarto nível hierárquico no organograma, abaixo da reitoria, da vice-reitoria e das pró-reitorias. São representados pelos departamentos de Administração Escolar, de Apoio à Pesquisa, de Apoio à Extensão, de Assuntos Estudantis, de Apoio ao Servidor, de Contabilidade e Finanças, de Pessoal e de Serviços Gerais, além da Secretaria Especial de Planejamento, da Prefeitura Universitária, do Restaurante Universitário e da(s) Biblioteca(s). Outro órgão que desempenha importantes funções no tocante às atividades-meio das universidades é aquele responsável pela sua modernização administrativa. Na UFSC esta unidade recebe a denominação de CODEMOR—Coordenadoria de Modernização Administrativa, a quem compete o levantamento, a análise e a revisão dos procedimentos administrativos, visando racionalizá-los e sistematizá-los, para que produzam resultados mais efetivos.

2.4.3.2. AS APLICAÇÕES DOS RECURSOS COMPUTACIONAIS

O computador, embora concebido originalmente como instrumento de cálculo, permitindo a resolução de problemas complexos nas áreas da física, química, astronomia e outras, foi rapidamente colocado a serviço de outras atividades, incluindo as da área administrativa.

No caso da Universidade do México, por exemplo, a instalação dos primeiros computadores, entre 1958 e 1960, despertou grande interesse no seu uso, não apenas na solução de problemas científicos e acadêmicos, mas também no tocante à agilização dos processos administrativos (ALZATI, 1982:61).

Muitos autores, todavia, são da opinião de que as universidades e demais instituições de ensino superior, em geral, ainda utilizam os recursos da informática em escala muito reduzida, principalmente em se tratando de rotinas administrativas.

Neste contexto, afirma BLANKENSHIP (1985:19):

"muitas das pessoas que usam atualmente a tecnologia da informática e os softwares no setor bancário, escolas, empresas e órgãos públicos, recebeu seu treinamento inicial nas instituições acadêmicas. Assim, parece ironia que estas mesmas instituições não explorem mais as possibilidades desta tecnologia para seus próprios objetivos institucionais".

Nas universidades americanas a utilização dos recursos de informática vem provocando mudanças nas universidades de forma profunda e fundamental, dentre as quais destacam-se:

- maior número de escolas investindo em computadores, quer isolados quer interligados em redes entre diversos campi ou intracampus;

- automatização de bibliotecas, tornando os catálogos acessíveis em qualquer local do campus, ou mesmo fora dele;
- um número sempre crescente de docentes vem se tornando usuário desses recursos e os usuários se tornando "experts"; em vista disto, os computadores passaram a ser uma peça fundamental do processo de ensino;
- um maior número de campi está centralizando suas operações computadorizadas no escritório, sob o comando de um só indivíduo com grande poder.

Na maioria das universidades a computação acadêmica foi introduzida e se desenvolveu em vista das necessidades das áreas das ciências físicas e das engenharias. Em pesquisa realizada em três universidades brasileiras (PUC/RJ, UNICAMP e UFSC), JULIATTO (1984:231) constatou que, também nestas, a introdução da computação ocorreu através das Escolas de Engenharia.

Gradativamente, todavia, à medida em que se consolidavam, os centros de processamento de dados transformaram-se em unidades universitárias próprias e esta tecnologia foi trazendo mudanças em outras áreas das universidades. Sua aplicação foi sendo estendida para as demais áreas acadêmicas e para os setores administrativos, dotando-os com sistemas de informações computadorizados e automatizando registros acadêmicos, pagamentos de anuidades, relatórios a doadores e outras atividades-meio.

Na área acadêmica os sistemas computacionais são utilizados no processo de ensino e pesquisa e se adaptam a todas as disciplinas.

Na área administrativa as aplicações tendem a crescer, procurando dar suporte às atividades de elaboração de textos, previsão financeira, correio eletrônico e teleconferência, entre outras.

Segundo FLEIT (1987:18-20), a computação acadêmica pode ser definida como "qualquer tipo de computação com a finalidade de apoiar as tradicionais atividades acadêmicas de ensino e pesquisa".

Um estudo conduzido em universidades americanas revelou que houve uma rápida aceitação da computação acadêmica, devida, em parte, às experiências positivas ocorridas em alguns campi pioneiros, como Dartmouth. Esta atividade estendeu-se para além das tradicionais disciplinas quantitativas e científicas: na área da educação os estudantes da Universidade de Syracuse realizam parte de seus estágios práticos trabalhando apenas com um banco de dados no computador, que simula desempenhos acadêmicos baseados nas decisões do professor em sala. Na Universidade de Stanford, Califórnia, alunos de história estudam a vida social do século XVII na França através de simulações no computador.

Sem dúvida, a facilidade de acesso aos microcomputadores incentivou as escolas superiores a adaptar esta tecnologia para fins acadêmicos e administrativos.

PALOMO (1979:99-100) refere-se à utilização dos recursos computacionais, separadamente, por área acadêmica e área administrativa. Na área acadêmica aplica-se tanto como ferramenta auxiliar em projetos de pesquisa, efetuando cálculos, armazenando, recuperando e processando informações, como na atividade de ensino. Nesta última, incorpora aos conteúdos curriculares as disciplinas da área da computação, complementando a formação dos estudantes e dando-lhes condições de utilizar esta técnica em suas atividades profissionais.

Na área administrativa aplica-se como apoio às tarefas cotidianas da maioria das unidades administrativas, agilizando as tramitações, armazenando dados ou processando grande volume de informações.

A grande variedade de softwares disponíveis no mercado, com potencialidade crescente, vem estimulando docentes, estudantes e técnicos ao maior uso destes recursos.

Sofisticados programas de processamento de textos aumentaram a habilidade dos alunos para escrever. Outros softwares podem demonstrar conceitos abstratos em áreas como a física e a matemática, permitindo ao estudante fazer experimentos com soluções variadas para um problema. Simulações podem rodar em tempo real, possibilitando observar um processo repetidas vezes ou acompanhar o efeito das variações.

Um processo de aprendizagem conduzido através de microcomputadores permite aos estudantes trabalharem por conta própria, deixando o docente disponível para responder aos questionamentos.

Os autores, usualmente, classificam as aplicações do computador no ensino superior nas áreas de ensino, pesquisa e administração, que serão abordadas separadamente (MOSMANN, 1973; SETZER, 1973; JULIATTO, 1984; BLANKENSHIP, 1985).

-- ENSINO

No tocante às atividades de ensino, o uso de computadores pode ser dividido entre ensino sobre computação e ensino apoiado pela computação. O primeiro relaciona-se com o aprendizado de aspectos relacionados com sua arquitetura, construção, programação e utilização e o segundo consiste no uso de computadores como uma ferramenta no processo ensino-aprendizagem. Neste caso, segundo autores como ZINN, BORK, SENTER e VonFELDT, engloba as aplicações do tipo "Computer Assisted Instruction - CAI", "Computer Managed Instruction - CMI", simulações, processamento de textos, motivação de aprendizagem através de jogos, e outras (apud JULIATTO, 1984:23-28).

SETZER (1976:22-24) refere-se a quatro tipos principais de atividades de ensino para as quais a computação universitária presta serviços: "ensino básico de computação, ensino de graduação em computação, ensino de pós-graduação em computação e ensino em geral utilizando técnicas de computação".

No primeiro caso, trata-se de oferecer ao estudante uma introdução aos principais conceitos sobre a área, sem a preocupação de formar programadores, mas antes de ensinar o que é o computador.

O ensino de graduação em computação engloba as matérias relacionadas com as técnicas de computação, ministradas nos cursos que visam formar profissionais em Programação, Análise de Sistemas, Ciência da Computação (Informática) e Engenharia de Computadores.

No ensino de pós-graduação são intensificados os conhecimentos transmitidos na graduação e desenvolvem-se linhas de pesquisa abrangendo temas específicos. Oferecem como produtos dissertações de mestrado e teses de doutorado que podem representar importantes fontes de estudos e desenvolvimento de hardware e software dentro das universidades.

As técnicas de computação vem sendo empregadas com intensidade crescente em todas as atividades humanas e, conseqüentemente, torna-se necessário que o ensino utilize os recursos computacionais para demonstrar aos alunos as técnicas mais avançadas de cálculo, simulação, pesquisa e outras. Esta tendência manifesta-se não apenas com relação às disciplinas das áreas das ciências físicas, matemáticas e tecnológicas, como também nas demais áreas do conhecimento. Muitos educadores contemporâneos entendem que prover os estudantes com informações sobre computadores deve ser um requisito nos currículos básicos atuais dos cursos de graduação.

Segundo GILLESPIE (apud JULIATTO, 1984:24-25), possuir conhecimentos básicos sobre o computador, seus recursos e seu papel na sociedade está se tornando tão importante quanto a habilidade matemática ou a expressão verbal. Afirma, igualmente, que muitos países industrializados, a exemplo do Japão, França, Inglaterra e Alemanha, após identificarem a relação entre computação, educação, produtividade e negócios, atentaram para a necessidade de acelerar a introdução desta tecnologia em suas escolas. Na Universidade de Harvard, já em 1978/79, a aptidão na área das ciências da computação era um requisito básico para obter o título de graduação. Outras universidades americanas, como Carnegie-Mellon e Union-College, por exemplo, possuem terminais instalados nos alojamentos estudantis e conectados ao equipamento central da instituição.

O autor é, também, da opinião de que as instituições de ensino superior devem investir em recursos computacionais pelo menos o mesmo montante que investem em bibliotecas, no caso, US\$ 100/ano por estudante. Ressalta, todavia, que possibilitar o acesso aos recursos computacionais requer mais do que simplesmente adquirir equipamentos. Envolve outros aspectos relacionados com o desenvolvimento e a utili-

zação de softwares, com a habilitação de pessoal para exercer a função de instrutores, dentre outros (apud JULIATTO, 1984:27).

Para BLANKENSHIP (1985:20), o uso de computadores como ferramentas no processo educacional deveu-se ao surgimento dos "personal computers-PC's", devido ao seu custo relativamente baixo. O autor coloca, ainda, que estes equipamentos, além da sua função como calculadoras e eficientes processadores de textos, possuem o potencial de alterar a maneira pela qual matérias como cálculo, matemática e técnicas de redação são ensinados e aplicados em sala.

A utilização do computador em atividades de ensino adquiriu grande projeção através dos métodos de instrução programada, nos quais se eleva o nível de dificuldades das perguntas, à medida em que progride o nível de aproveitamento do estudante. As inúmeras possibilidades de sua utilização fazem com que praticamente todas as matérias possam ser ensinadas por computador.

Diversas áreas das atividades humanas tem utilizado essa ferramenta, a exemplo da Medicina, para a qual se desenvolveram programas de diagnóstico por computador, e da Advocacia, através de programas específicos e abrangentes para cada caso judicial (CHINELATTO, 1987:150).

- PESQUISA

A introdução de computadores em universidades e escolas superiores ocorreu, quase exclusivamente, em função das atividades de pesquisa, em vista do suporte que prestam aos projetos de pesquisa científica, devido a sua grande capacidade de armazenamento de dados e velocidade de execução de cálculos complexos. Segundo JULIATTO (1984:22-23), a implementação de centros de processamento de dados em campi universitários, possibilitou à comunidade científica o acesso

aos recursos computacionais. Como consequência, verificou-se um desenvolvimento substancial na utilização de computadores nas atividades de pesquisa dentro das instituições de ensino superior.

O número de docentes e pesquisadores para os quais esta tecnologia se tornou indispensável na condução de pesquisas cresce a cada dia. Entre eles incluem-se tanto os da área das ciências sociais, que utilizam sobretudo os programas estatísticos, como os da área das ciências naturais, que necessitam de equipamentos com CPU de grande capacidade.

Com o advento dos mini e microcomputadores, tornou-se possível a utilização de equipamentos menores e menos onerosos em várias áreas. A utilização de mainframes ficou, cada vez mais, restrita aos projetos da área das ciências exatas.

A exemplo da atividade de ensino, SETZER (1976:24-25) subdivide a pesquisa universitária em dois grupos: a pesquisa em computação propriamente dita e a pesquisa em geral apoiada pelos serviços computacionais.

Entre as aplicações mais comuns dos recursos computacionais em atividades de pesquisa incluem-se as de cálculo numérico, análises estatísticas, recuperação de dados bibliográficos, controle experimental de processos, simulação de sistemas e, em escala cada vez maior, redação e edição de artigos científicos.

- ADMINISTRAÇÃO

O processamento eletrônico de dados de tarefas administrativas, segundo JULIATTO (1984:37), foi introduzido no ensino superior no final da década de 40. Desde então, sua utilização vem sendo constantemente incrementada na administração acadêmica. Comparando-se dados similares que foram coletados junto a instituições de ensino superior americanas em períodos distintos (1966-67 e 1976-77), THOMAS (apud JULIATTO, 1984:41) observou que ocorreu um expressivo acréscimo na utilização de recursos computacionais, tanto no que diz respeito às áreas de aplicação, como nas atividades em si. No primeiro período foram constatadas 51 aplicações em 5 áreas distintas, enquanto o segundo apresentou 126 em 11 áreas.

A utilização de computadores como instrumento de apoio gerencial na educação superior pode auxiliar os administradores acadêmicos em diversos aspectos, abrangendo desde as operações rotineiras até sistemas de planejamento e outras atividades mais complexas. As primeiras aplicações administrativas dos computadores destinavam-se a suportar as atividades de registro acadêmico e contabilidade. Hoje este equipamento vem se mostrando de grande utilidade em todas as atividades administrativas.

SETZER (1976:25) chama a atenção para o fato de que o processamento administrativo numa universidade de médio porte pode ser muito maior do que em outras organizações com o mesmo número de empregados, tendo em vista a variedade de tarefas que lhe são afetas: controle de estoques, folha de pagamentos, matrículas, confecção de listas de presenças, registros acadêmicos em geral, incluindo a emissão de históricos escolares, e outras. Inclui, ainda, o processamento dos arquivos de bibliotecas, englobando a confecção de catálogos, controle de aquisições e circulação, bem como o processamento das rotinas do

hospital universitário, órgão presente em quase todas as universidades de grande porte.

O crescimento e o desenvolvimento das instituições de ensino superior, basicamente decorrentes da expansão da demanda, provocou mudanças na administração dessas instituições. A introdução de novas técnicas administrativas e a dependência cada vez maior desses estabelecimentos das análises quantitativas, como base para decisões quanto à alocação interna de recursos, conduziram estas organizações ao uso de equipamentos de processamento eletrônico de dados, como auxílio na execução das tarefas rotineiras da administração acadêmica. Paralelamente, várias escolas americanas começaram a programar modelos de suas instituições num computador, permitindo simular os efeitos de várias alternativas políticas, antes da tomada de decisões (ROURKE, 1972:2).

Conforme pesquisa conduzida por estes autores, o computador passou a ser usado principalmente para aumentar a rapidez, exatidão e eficácia geral de operações administrativas rotineiras das universidades. A par disso, no entanto, este equipamento possuía capacidade para análises administrativas variadas, altamente sofisticadas. Desenvolveram-se planos para sistemas integrados de informações administrativas, permitindo, através da integração global dessas informações, uma unificação organizacional. O computador influenciou, ainda, a distribuição de autoridade e a forma de política de uma instituição acadêmica, pois, embora grande parte dos trabalhos realizados com o auxílio do computador visassem a eficiência administrativa, alguns administradores dele se utilizavam para realizar mudanças nos programas da instituição (ROURKE, 1972:20-21).

Autores como ALZATI (1982), PALOMO (1979), ROURKE (1972) e PEREIRA F. (1984), publicaram estudos sobre as aplicações da

informática nos diferentes setores da economia (indústria, comércio, serviços, ensino e pesquisa, etc.) e/ou nas várias funções desempenhadas dentro das organizações.

No âmbito dos estabelecimentos de ensino superior, ALZATI (1982:62) as seguintes aplicações administrativas mais importantes:

- Registro e Controle Escolar: destinado ao armazenamento dos dados referentes à vida acadêmica dos estudantes;
- Processo de Seleção e Admissão;
- Serviço de Bibliotecas: envolvendo solicitações de docentes e pesquisadores, aquisição de livros e periódicos, catalogações, controle de empréstimos e devoluções e outros;
- Serviços de Contabilidade, Financeiro e Controle de Tesouraria.

Segundo o autor, a computação possibilita, ainda, outras aplicações administrativas, como: controle de inventários (laboratórios, oficinas e atividades de manutenção); controle de projetos de pesquisa (temas, estágios de desenvolvimento, recursos, etc.); sistemas de informações estatísticas na área de pessoal (professores, pesquisadores e pessoal administrativo).

Com referência às atividades mais comumente desempenhadas pela administração acadêmica através do uso de computadores, ROURE (1972:22-33) enumeram as seguintes:

- Assuntos Estudantis - matrícula, histórico escolar, admissões, registros gerais, etc.
- Administração Financeira - contabilidade geral, folha de pagamento, inventários, orçamentos, análise de custos de operações e análise e registro de investimentos.
- Planejamento da Política de Ação - planejamento a longo prazo, pesquisa institucional, simulação de operações.

- Administração da Planta Física - inventário e análise de custo de espaço físico, designação de salas de aula e de oficinas, laboratórios e locais administrativos.

Nos USA, a área dominante no uso de computadores no ensino superior, por ocasião da pesquisa por eles conduzida no final da década de 60, era a administração de assuntos estudantis, seguida pela administração financeira e pela administração da planta física (instalações).

Pesquisas mais recentes, apontam as atividades relacionadas com os Assuntos Estudantis, os Sistemas Financeiros e a Pesquisa Institucional como as que mais demandam recursos computacionais. No outro extremo, encontra-se a Administração da Planta Física, como área que menos demanda tais recursos (JULIATTO, 1984:42).

No Brasil, todavia, o autor salienta que ainda eram poucas as universidades que utilizavam as modernas técnicas de computação para aumentar sua eficiência.

O computador possibilita variadas aplicações no âmbito da Universidade: pesquisadores usam-no na resolução de modelos matemáticos, análise de resultados de experiências, e outros; professores e estudantes utilizam-no na resolução de problemas dos cursos; hospitais valem-se dele para pesquisas, controle de pacientes, ou mesmo na área contábil; e na administração ~~de~~ os aplicativos vão desde matrículas e registros acadêmicos até as administrações financeira, de material, de pessoal e outras.

No Brasil, recentemente, técnicos da FINEP desenvolveram um programa, visando informatizar as bibliotecas da FINEP, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e a Biblioteca Pública do Rio de Janeiro, utilizando os computadores COBRA-500 e operando com o sistema

MUMPS, com prioridade nos controles de registros e na localização de documentos. A Universidade Federal do Rio de Janeiro iniciou a automatização de sua biblioteca há dezesseis anos, com a implantação de um sistema de pequeno porte, junto ao Núcleo de Computação Eletrônica-NCE. Hoje este sistema conta com duas versões, implantadas no Centro de Tecnologia e no Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza. No NCE o sistema cataloga e controla a compra de livros, impressão e emissão de fichas catalográficas, etiquetas de identificação e fichas para localização de livros nas estantes (Folha de São Paulo, Cadernos de Informática, p.B-9, 10/2/88).

Na UNICAMP, por sua vez, foi criado em 1983 o Núcleo de Informática Biomédica (NIB), objetivando aplicar microcomputadores no ensino da Medicina e das Ciências Biológicas. A equipe do NIB desenvolveu software educacional, com ênfase para os programas de simulação, apresentando casos a serem diagnosticados e "medicados" pelos alunos (Folha de São Paulo, Cadernos de Informática, p.B-3, 20/01/88).

Já o Hemocentro da UNICAMP instalou um supermicro D-8000, doado pela DIGIREDE, ao qual foram acoplados micros da linha PC. Foi montado em sua unidade própria de informática e estatística, permitindo o cadastramento de 12.000 doadores do Centro. A equipe do Centro desenvolveu um programa, incluindo o cadastro do doador, o controle do processamento do sangue, o gerenciamento do estoque e o cadastro do receptor. O controle computadorizado do sangue permite agilizar as anotações dos dados do doador e maior sigilo nas informações, pois os resultados são digitados pela própria equipe do laboratório. Facilita, ainda, a rápida identificação de portadores de tipos raros de sangue (Folha de São Paulo, Cadernos de Informática, p.B-11, 16/3/88).

Mais recentemente, algumas faculdades do Rio de Janeiro e de São Paulo passaram a usar a Informática para atingir novos patamares de organização, valendo-se dos softwares para administração escolar. Trata-se de sistemas que rodam em microcomputadores e dispõem do essencial para dirigir uma escola, da lista de alunos inadimplentes ao controle do professor que não corrigiu as provas de final de ano.

Na Universidade Mackenzie, por exemplo, os terminais distribuídos pelo campus estão disponíveis aos estudantes que, utilizando um cartão magnético, podem consultar todos os dados que lhes dizem respeito. Nestes terminais, todavia, o aluno apenas consegue obter informações, sem a possibilidade de alterar os dados constantes nos arquivos, a fim de resguardar a segurança do sistema (EXAME, dez. 1990:16-18).

2.4.3.3. A INFORMÁTICA NA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO-PUC/RJ

Conforme anteriormente exposto, a PUC/RJ foi a primeira universidade brasileira a implantar um computador, em 1960. As atividades desenvolvidas na PUC/RJ com a utilização de recursos computacionais são coordenadas e centralizadas pelo Rio Datacentro-RDC, criado em 1967, com a finalidade de prover os serviços de computação para apoio às atividades de ensino, pesquisa e administração. Compete ao RDC planejar, implantar, administrar e operar os equipamentos de computação destinados ao uso geral da comunidade acadêmica, bem como estabelecer, divulgar e controlar o cumprimento das normas técnicas específicas de uso dos equipamentos sob sua administração (PUC/RJ-RDC, Norma Orgânica, jul/85).

Os sistemas administrativos da PUC/RJ começaram a ser desenvolvidos há cerca de 20 anos, inicialmente no IBM-7044, posteriormente substituído pelo IBM/370-165. Por ocasião da implantação do CYBER/170-835, no início da década de 80, passou a ser possível a utilização "on-line" dos sistemas, embora não tenha havido até 1988 condições de interligar todos os sistemas em um só banco de dados, o que estava previsto para quando fosse concluída a transferência de todas as atividades administrativas e acadêmicas do equipamento CYBER para o IBM-4381, citado no cap. 2.4.2.

Foram desenvolvidos e implantados 10 sistemas para executar tais atividades, quais sejam:

A - SISTEMA DE PESSOAL, composto pelos:

- Subsistema de Registro, destinado a gerar os números de registro dos funcionários admitidos, criticar e atualizar o cadastro de pessoal e reajustar automaticamente os valores salariais e descontos fixos.

- Subsistema de Pagamento, com a função de elaborar a folha de pagamento e apropriações e elaborar relatórios para atender solicitações legais e de setores específicos, como ordens de pagamento, encargos trabalhistas, gerar fitas magnéticas para o IR, FGTS e outros.
 - Subsistema de Estatística, destinado a fornecer relatórios e mapas estatísticos de movimentação interna de pessoal, e estatísticas para o MEC e Conselho Federal de Mão-de-Obra.
- B - SISTEMA DE CONTABILIDADE, destinado a gerar a manutenção do Plano de Contas, o controle de fornecedores, a emissão de relatórios mensais de contabilidade e encerramento da contabilidade anual.
- C - SISTEMA DE ORÇAMENTO E CONVÊNIOS, com a função de apoiar a Vice-Reitoria Administrativa nas tarefas de acompanhamento orçamentário e financeiro dos centros de custo da Universidade.
- D - SISTEMA DE PATRIMÔNIO, limitando-se ao inventário físico e ao registro dos custos históricos, indicando a localização do item.
- E - SISTEMA DE ALUNOS, composto pelo Subsistema Matrículas, pelo Subsistema Registro, pelo Subsistema Histórico e pelo Subsistema Vestibular.
- F - SISTEMA DE CARNÊS, destinado a calcular as mensalidades e emitir os carnês de pagamento, com base em informações do Cadastro de Alunos.
- G - SISTEMA DE BOLSISTAS, que fornece as informações necessárias sobre as Bolsas, para cálculo das mensalidades.

H - SISTEMA DE INTERFACE CARNÊS x BANCO ITAÚ

I - SISTEMA DE CONTROLE DE CARNÊS, destinado a gerar o arquivo de controle de carnês, fornecendo os valores das parcelas recebidas de alunos, devedores e outros.

J - SISTEMA DE DEVEDORES, que mantém o controle de devedores de períodos passados.

A entrada de dados é operacionalizada via terminais ou por meio de micros/PC, que geram disketes para atualização em batch. Alguns sistemas possibilitam consultas "on-line", ou mesmo processamento "on-line" através de microcomputadores.

Para fins de ensino e pesquisa, a PUC/RJ colocou à disposição de alunos e demais usuários vários pacotes/programas, voltados às atividades das áreas da administração (4), engenharia civil (12), economia (1), engenharia mecânica (2), engenharia elétrica (16), estatística (5), gráficos (9), planejamento industrial (2), letras (1), matemática (3), simulação (2). Além destes, são oferecidas 7 linguagens de programação, disponíveis no CYBER.

O Rio Datacentro contava ainda com 12 programas utilitários, em sua maioria desenvolvidos no próprio Centro, destinados a servir como ferramentas para auxiliar os usuários em suas diferentes atividades.

Um convênio assinado com a IBM em 14/3/88 contemplou a PUC-RJ com a doação de 10 micros PS/2-80, o modelo mais poderoso da nova linha de microcomputadores da multinacional nos USA, cuja instalação estava prevista até o final de 1988. Estes equipamentos seriam utilizados pela área de Ciências Humanas e Sociais, destinando-se ao uso pelos alunos do departamento de artes plásticas da instituição, na pesquisa e aplicação de tecnologias avançadas e tradicionais na concepção de imagens (EXAME, mai. 1988:20).

2.4.3.4. A INFORMÁTICA NA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

As atividades de informática na USP estão centralizadas na Comissão Central de Informática-CCI e no Centro de Computação Eletrônica-CCE, órgão responsável pela execução dos serviços de computação. O CCE contava, em maio de 1988, com 204 funcionários, dentre eles 83 analistas de sistemas e 35 estagiários.

Na USP havia um funcionário administrativo para cada dois docentes que, no entanto, não possuíam o apoio secretarial adequado às suas atividades. Segundo a administração da entidade, a falta de automação nas tarefas administrativas gerou a morosidade na tramitação de processos e duplicação nas atividades em diversas unidades. Neste sentido, entendeu a informatização destas atividades como essencial à modernização da administração, e desenvolveu seu Programa de Informatização, objetivando implantar novas rotinas administrativas, procurando transferir para a máquina todas as atividades passíveis de mecanização. Disto resultou uma base de dados que provê informações para apoio às decisões. Eliminou-se a duplicação de tarefas, liberando os funcionários para dar maior apoio aos docentes nas tarefas administrativas.

O projeto de informatização administrativa incluiu, ainda, a implementação de uma rede de teleprocessamento, conectando os órgãos administrativos das diversas unidades ao computador do CCE, possibilitando acesso imediato às informações e solicitação direta de serviços de rotina. Dispensaram-se os arquivos mantidos nestas unidades, que passaram a ser mantidos no computador do CCE, liberando espaço físico importante nos setores administrativos.

O benefício mais visível deste Programa é a possibilidade de consulta, através dos terminais, aos bancos de dados gerenciais, para apoio à tomada de decisões. Agilizou-se a tramitação dos

processos, melhorando a eficiência da USP do ponto de vista administrativo. Além disto, tornou-se possível tomar decisões baseadas em critérios, que tem sido divulgados, tornando a administração transparente. No tocante às bibliotecas, o Sistema integra as diferentes unidades da Universidade, agilizando as consultas bibliográficas e o empréstimo de livros entre elas (WOLYNECK, 1988:12-16).

Todos os sistemas operam através da rede de terminais do computador instalado no CCE e cada Unidade está representada nesta rede por pelo menos um terminal de vídeo. A rede de terminais permite o acesso a todas as bases de dados indicadas e as respostas às consultas são imediatas.

Os Sistemas de Informações até então desenvolvidos são:

I - PROTEOS

Destinado a registrar e informar a situação de cada processo ou protocolo administrativo, e registrar/informar a tramitação sofrida pelos mesmos. Registra título, assunto, interessado, unidade, data e hora da abertura, setor de expedição e de destino, data e hora da saída do setor e de chegada ao destino, e o despacho que recebeu no setor do qual acabou de sair.

II- SIAP

Seu objetivo é dar suporte à Administração de Pessoal da Universidade e tem como principal usuário o departamento de pessoal da CODAGE, que possui todos os atos de rotina implementados através do computador: registros de criação, extinção, transformação e provimento de postos de trabalho, concessão de vantagens pessoais, aposentadoria, férias, rescisões contratuais, etc. Cabe às unidades, através do terminal da rede, providenciar o registro da frequência funcional, dos dados pessoais de novos servidores, efetuar o controle de férias e o cadastramento dos dependentes. As vantagens relativas à contagem do

tempo de serviço estão automatizadas, com base no registro de frequência.

III- SAF

Destina-se a suportar todas as atividades de execução financeira da Universidade e produz relatórios gerenciais com análise detalhada da movimentação dos recursos, por unidade. Cobre os seguintes setores:

- Planejamento Orçamentário - elaboração de tabelas por unidade, programa e subprograma, composição de dotações, etc.
- Execução Orçamentária - empenhos, adiantamentos, ordens de pagamento, estornos, suplementações, e outras.
- Atividades de Tesouraria - emissão de cheques, registros de recebimentos, boletins diários de caixa, controle de saldos bancários e de aplicações.
- Contabilidade - contabilização automática, emissão de livros-razão, balancetes e todos os seus anexos.
- Registro Patrimonial - quer para fins contábeis como administrativos
- Consulta e Apoio à Decisão.

IV- ALMOX

Seu principal usuário é o Almojarifado Central da Universidade e o sistema cobre as atividades de entrada e saída de materiais, cadastro de fornecedores, contabilidade local integrada ao SAF, produzindo os devidos relatórios para acompanhamento, incluindo as estatísticas do consumo pelas unidades.

Pode ser utilizado pelas unidades para solicitação de produtos, que são enviados e automaticamente contabilizados.

V - ANIBAL

Possibilita a centralização do cadastramento de fornecedores, habilitando-os a atender todas as unidades universitárias. Está prevista sua expansão para o controle e acompanhamento dos processos de compra, integrando-o com o SAF e com o PROTEOS.

VI- QUIRON

Foi projetado para suportar o controle da rotina acadêmica da Universidade. Mantém à disposição das unidades e das secretarias o cadastro de alunos regulares, as matrículas aceitas, a frequência e o aproveitamento. As matrículas são feitas diretamente pelas unidades, através da rede de terminais, e a alocação das turmas é providenciada automaticamente. Os registros da frequência e do aproveitamento também são feitos a nível de unidade, sob responsabilidade direta do professor de cada turma, que valida as notas de sua classe. A emissão de documentos solicitados pelos discentes é feita através de impressora remota, na própria unidade.

VII- SIBI

Este sistema foi desenvolvido para as bibliotecas. Compreende vários módulos, oferecendo desde os serviços de gerenciamento local às bibliotecas, até o atendimento direto ao usuário. O Sistema conta com um micro da linha PC em cada biblioteca, para atender as operações de interesse apenas local, e que está ligado como terminal da rede administrativa, para ser usado sempre que as operações envolvam o interesse da Universidade.

Os módulos desenvolvidos são: Teses, Livros, Periódicos, Pesquisas, Obras, Empréstimos.

VIII- HMS-Hospital Universitário

O sistema foi desenvolvido mediante a adaptação de um pacote fornecido pela UNISYS, e permite o controle das atividades de infraestrutura do HU, compondo-se pelos seguintes módulos:

- Administração do Paciente
- Administração do Arquivo Médico (prontuários)
- Administração da Infraestrutura
- Comunicações (entre os setores do HU)

IX- DONNER

Trata-se do controlador de rede, através do qual os usuários podem solicitar serviços de manutenção de seus equipamentos. Além disto, permite gerenciar a impressão de relatórios através das impressoras remotas, com o respectivo controle.

No tocante às atividades acadêmicas, os recursos computacionais instalados na Universidade vem sendo utilizados nas mais diferentes áreas.

Na Faculdade de Educação Física, por exemplo, a USP implantou em julho/86 um Laboratório de Informática, com o objetivo principal de aperfeiçoar técnicas de atletismo. O Laboratório oferecia cursos de introdução aos microcomputadores e uso de aplicativos a professores, alunos e funcionários. Dispunha de seis micros de 16 bits da linha PC e três de 8 bits da linha Apple, operando quatro sistemas:

- programa de aquisição e medição de tempo e reação, visando otimizar os movimentos de um atleta;
- programa para determinar a ocorrência de forças internas no corpo, durante os exercícios, para listar os limites de resistência do ser humano;
- controle automatizado para corridas;

- programa de composição corporal, estabelecendo parâmetros antropométricos para atletas de diferentes modalidades físicas.

No Laboratório de Sistemas Integráveis, por sua vez, foi desenvolvido o protótipo de um superminicomputador com tecnologia sofisticada de multiprocessamento, permitindo suportar até 256 terminais. Baseado em microprocessadores de 32 bits, tem a velocidade de processamento máxima configurada para 150 mips (milhões de instruções por segundo), equivalentes a de 2 mil micros PC trabalhando juntos. Com um porte superior ao dos grandes computadores, o equipamento destinava-se a aplicações na área da pesquisa científica. O LSI já desenvolveu outro supermicro, que foi comercializado pela Prológica, e preparava um projeto de supercomputador para 1989, que empregaria cerca de 4 mil microprocessadores de 32 bits (FOLHA DE SÃO PAULO, 02/88 e EXAME, jun. 1987:19).

Mais recentemente, a USP recebeu da Unisys Eletrônica a doação de um supercomputador CONVEX 220, para instalação junto ao Centro de Computação Eletrônica-CCE, destinando-se ao uso em pesquisas na área de física, química, engenharia e meteorologia.

2.5. A INFORMÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

2.5.1. SURGIMENTO E EVOLUÇÃO

A Universidade Federal de Santa Catarina foi criada pela Lei nº 3.849, de 18 de dezembro de 1960, e oficialmente instalada em 12 de março de 1962. Originou-se da união de escolas superiores já existentes, sendo que a Faculdade de Direito, fundada em 1932, foi a primeira unidade estável de ensino superior no Estado. Em 1943 iniciou o Curso de Administração e Finanças que, ao ser extinto por dispositivo legal, deu lugar à Faculdade de Ciências Econômicas, com os cursos de Ciências Econômicas e Ciências Contábeis e Atuariais.

Seguiu-se, em 1948, a Escola de Farmácia, abrigando os cursos de Farmácia e Odontologia, que passou, posteriormente, a denominar-se Faculdade de Farmácia e Bioquímica. Quanto à Faculdade de Odontologia, já em 1961 passou à unidade independente, integrando a seguir a Universidade Federal.

A Faculdade de Filosofia iniciou, como entidade estadual, em 1951, sendo reconhecida em 1959 e incorporada à Universidade Federal em 1960. Foi a primeira unidade a instalar-se no Conjunto da Trindade, em 1961, onde atualmente se localiza o Campus Universitário. A Escola Médica, fundada em 1956 e autorizada em 1959, foi igualmente federalizada em 1961.

A Faculdade de Engenharia surgiu com a criação da UFSC em 1960, iniciando suas atividades em 1962, com a denominação de Escola de Engenharia Industrial, oferecendo inicialmente o curso de Engenharia Mecânica, seguindo-lhe, a partir de 1966, o curso de Engenharia Elétrica e, em 1968, o de Engenharia Civil.

A Reforma Universitária de 1968 determinou a reestruturação das universidades brasileiras, levando a UFSC a elaborar seu

plano de reestruturação, aprovado através do Decreto nº 64824, de 15 de julho de 1969. Foram, assim, extintas as antigas Faculdades e criados Centros e Departamentos de Ensino, adotando-se o sistema de créditos e matrículas por disciplinas.

O Curso de Mecânica, desde a sua implantação, foi dotado de um currículo com uma forte preocupação voltada à formação prática do aluno. Segundo SCHROEDER (1969:224), esta "característica objetiva está concretizada também na construção do atual edifício, com 95% de sua área dedicada a laboratórios". Em março de 1969 iniciaram-se as atividades do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, com cinco áreas de concentração: Fabricação, Projeto, Termodinâmica, Engenharia Industrial e Engenharia da Produção. Em 1971 deu-se a criação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e, em 1972, o de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, posteriormente denominado Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção.

A atuação e o desempenho dos cursos de engenharia, a nível de graduação ou de pós-graduação, ministrados pelo atual Centro Tecnológico da Universidade, foram fortes impulsionadores do desenvolvimento da Informática e de suas aplicações. Ao longo de seu desenvolvimento, foi constante o envolvimento desses cursos em atividades de pesquisa, o que os levou a pleitear, no final da década de 60, um Centro de Processamento de Dados, mais especificamente um computador digital IBM-1130.

As atividades computacionais na UFSC tiveram seu início em fevereiro de 1970, com a instalação de um equipamento IBM-1130, computador de terceira geração, cujo sistema era composto de uma unidade de disco com 512 K palavras de 16 bits, uma impressora de 120 linhas/minuto e uma leitora de cartões com velocidade de 600 cartões/minuto. Mais tarde o IBM-1130 foi ampliado para uma unidade adicional de

discos e uma impressora de 700 linhas/minuto.

Este equipamento destinava-se, principalmente, a fornecer apoio aos programas de pós-graduação em engenharia do Centro Tecnológico. Permitiu, todavia, que fosse introduzido, naquele mesmo ano, o ensino de disciplinas de computação nos cursos de graduação e nos programas de pós-graduação em Engenharia. No ano seguinte, estas disciplinas foram estendidas aos cursos de Economia, Administração e Contabilidade. Paralelamente, professores e alunos de pós-graduação começaram a utilizar o computador em suas pesquisas e dissertações de mestrado.

Houve, assim, a necessidade da criação do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação-CEC, que iniciou suas atividades em 1971. Este Departamento foi incumbido de ministrar e coordenar todas as disciplinas do currículo universitário concernentes a estes assuntos, oferecendo, inicialmente, quatro disciplinas: Introdução à Ciência da Computação, Cálculo Numérico I e II e Estatística Aplicada a Computadores II.

Em 1976 um grupo de professores do CEC elaborou um projeto para a implantação do Curso de Ciências da Computação na UFSC, aprovado pelo CFE neste mesmo ano, e criado através da Portaria nº 1153, de 17 de dezembro de 1976, do Magnífico Reitor. Este curso teve sua implantação iniciada em 1977.

Ainda em 1976, o então Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação sofreu uma divisão, mantendo-se a designação Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação-CEC, que passou a ser responsável pelos assuntos referentes ao ensino, pesquisa e extensão, ocupando-se principalmente do Curso de Ciências da Computação. Paralelamente, criou-se o Departamento de Processamento de Dados/DPD - atual NPD - que passou a ser responsável pelo gerenciamento na utili-

zação do computador como suporte administrativo da Universidade, para pesquisas de pós-graduação e como instrumento de aprendizado na área de graduação.

Em 1977 a UFSC substituiu o IBM-1130 por um IBM/360-40, através da realocação de equipamentos viabilizada pelo Programa Nacional de Centros de Computação (PNCC), atual PNCI. Este equipamento, com uma configuração mais poderosa que o anterior, possibilitou uma ampliação nos programas de atendimento à pós-graduação e à pesquisa, permitindo, ainda, ampliar as aplicações administrativas na UFSC. A partir de então, todas as atividades administrativas e de pesquisa passaram a ser processadas na própria Universidade, dispensando a contratação dos serviços de bureaus externos.

O sistema IBM/360-40 permaneceu instalado na Universidade até abril de 1980, quando foi substituído pelo computador IBM 4341, um equipamento voltado para o processamento de dados através do uso de terminais de vídeo (IBM-3278), inicialmente em número de 8, que foram ampliados para 32 em 1982. A configuração instalada, com 2 Mbytes de memória principal e 08 terminais de vídeo (ampliados para 32 em 1982), embora poderosa, era ainda insuficiente para as necessidades da UFSC. Em março de 1985, o NPD conseguiu aumentar sua capacidade operacional com a ampliação da memória do IBM-4341 para 4 Mbytes. Paralelamente, deu-se o aumento da capacidade de memória auxiliar, através da adição de três unidades de discos IBM-3350, representando um acréscimo de 1900 Mbytes aos 1200 já instalados. O sistema passou a contar com 4 unidades de fitas magnéticas, 2 leitoras de cartões, 2 impressoras e 32 terminais de vídeo.

Em 1987 houve nova expansão na configuração do sistema do NPD e, em 1988, o hardware passou a ser composto por: uma Unidade Central de Processamento-CPU IBM-4341, mod.MG-12, com memória princi-

pal de 16 Mbytes de memória real, e memória auxiliar de 3.175 Mytes em discos IBM 3350; 4 (quatro) unidades de controle, duas modelo 3803 e duas modelo 2821, 2 (duas) controladoras de terminais modelo 3274, às quais estão ligados os diversos periféricos (39 terminais).

Possuía, também, 3 (três) Canais acoplados à CPU, com a função básica de proporcionar o intercâmbio de informações entre a memória principal e os dispositivos de entrada e saída de dados.

Ainda em 1988 a UFSC concretizou um convênio com a ITAUTEC, mediante o qual recebeu a doação de um superminicomputador I-9000 com software operacional, além de 5 estações gráficas independentes. Este equipamento foi instalado naquele mesmo ano, junto com um IBM-4381. Em fins de 1989 iniciou-se a instalação de um IBM-3090-170J, para atender à pesquisa, ao ensino e ao setor administrativo, permitindo também o acesso às informações existentes na rede internacional de pesquisadores, através da Rede BITNET, à qual a UFSC está ligada através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo-FAPESP. Este equipamento faz parte de um projeto maior, que engloba, um computador CONVEX 210 com capacidade de processamento vetorial e uma rede local de computação formada por estações de trabalho de alta resolução gráfica, além de servidores de rede para processamento numérico.

Até 1986 as atividades de Informática na UFSC desenvolveram-se, basicamente, no âmbito e sob a coordenação do Núcleo de Processamento de Dados-NPD, hoje um órgão suplementar vinculado à Pró-Reitoria de Administração. A partir de então, devido a uma crescente demanda por recursos computacionais, que o sistema central do NPD não estava em condições de atender, a utilização de recursos de informática foi sendo descentralizada, com a introdução cada vez maior

de microcomputadores nas diferentes sub-unidades da Universidade.

A aquisição destes equipamentos teve grande impulso através do Programa de Apoio à Educação Superior: NOVA UNIVERSIDADE, lançado pela SESu/MEC em fins de 1985, e que visava o crescimento e a qualificação do sistema de educação superior. Através dele o governo pretendeu revitalizar a universidade brasileira, reconhecendo a precariedade dos recursos computacionais das instituições de ensino superior brasileiras que, desde 1970, não receberam recursos significativos para atualização de seus equipamentos. Tal situação, no entender do MEC, comprometia as atividades de ensino, pesquisa e extensão das IES, não apenas na área da Informática, como também nas demais áreas do conhecimento "que tem no computador ferramenta importante".

Entre as linhas prioritárias de ação para alcançar os objetivos que constituíam o Programa estava o aprimoramento do ensino de graduação, e uma das áreas e linhas de projetos a serem propostas e desenvolvidas pelas instituições de ensino superior se relacionava com o uso de microcomputadores no ensino. O Projeto para Implantação de Microcomputadores Nacionais para Uso de Estudantes (MICROS), como foi denominado, referia-se diretamente ao apoio às atividades-fim e tinha quatro objetivos:

- atender à enorme demanda por recursos computacionais;
- contribuir para a consolidação da Política Nacional de Informática, atendendo com equipamentos nacionais boa parte da demanda;
- neutralizar a pressão para a entrada de micros estrangeiros de 16 bits;
- eliminar a utilização obsoleta e onerosa de cartões e reduzir o consumo de formulários contínuos (MEC-SESu, 1985:9-20).

A instalação dos microcomputadores viabilizada, principalmente, através dos recursos provenientes de projetos desenvolvidos

pelos departamentos acadêmicos, trouxe também uma maior disponibilidade de software, adequando-os para muitas das atividades de ensino e de pesquisa.

Do primeiro semestre de 1988 até fins do primeiro semestre de 1989, de acordo com os dados constantes nos relatórios do NPD e levantamento efetuado pela Secretaria Especial de Planejamento-SEPLAN, a quantidade de micros de fabricação nacional instalados na UFSC cresceu de, aproximadamente, 150 para 260 unidades. Estes equipamentos vem prestando apoio diversificado às suas áreas de ensino, pesquisa, extensão e administração.

Merece destaque, ainda, a instalação, em março de 1989, de um Núcleo de Informática junto à Biblioteca Universitária. O processo de informatização da BU iniciou em 1986, com o desenvolvimento de estudos e o planejamento das necessidades de hardware e software para atender suas atividades. A implantação do Núcleo se efetivou a partir de 1988, quando foram liberados os recursos para a aquisição do supermicrocomputador ED-690 com 10 terminais de vídeo e para a execução das obras de infraestrutura necessárias para sua instalação.

O Núcleo de Informática da BU contava, então, com os seguintes equipamentos:

- 01 supermicrocomputador ED-690, com winchester de 408 Mb e memória RAM de 08 Mb;
- 10 terminais de vídeo;
- 01 unidade de fita magnética start/stop 2400 pés;
- 01 impressora de 450 cps;
- 01 unidade de fita streamer de 26 Mb;
- 01 unidade de disco flexível de 1,2 Mb;
- 02 microcomputadores PC-XT de 512 Kb e 736 Kb, respectivamente;
- 01 modem;

- 01 leitora laser de disco óptico CD-ROM.

2.5.2. AS ATRIBUIÇÕES DO CEC E DO NPD

Os grandes polos da atividade computacional em universidades são o ensino, a pesquisa, a administração e a extensão (incluindo as consultorias e a prestação de serviços à comunidade). Na UFSC a função de ensino está a cargo do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação, sub-unidade acadêmica vinculada ao Centro Tecnológico, a quem compete ministrar as disciplinas da área da computação em diversos cursos de graduação, com ênfase na Informática na pós-graduação, especialmente para os cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica, que oferecem, como opção de especialização a nível de mestrado e doutorado, a Automação Industrial e Informática Industrial. Paralelamente, o CEC oferece cursos de computação aos professores e funcionários da Universidade, bem como o curso de pós-graduação em Computação, a nível de especialização, como extensão à comunidade (UFSC, mai. 1988:11).

Suas atribuições são:

- 1 - ministrar cursos de graduação e pós-graduação na Universidade, nas áreas: computação básica, linguagens de programação, ciência de computação;
- 2 - atender a convênios de ensino de computação em outras instituições de ensino, seja no oferecimento de cursos, na preparação de programas ou na preparação de professores;
- 3 - programação de cursos, palestras e seminários para formação e reciclagem de profissionais em processamento de dados;
- 4 - suporte a projetos de pesquisa, quanto à utilização de programas, produtos e sistemas operacionais.

O NPD, por sua vez, objetiva fundamentalmente o atendimento aos diversos usuários da Universidade, em cuja categoria se enquadram a Reitoria, as Pró-Reitorias, os departamentos administrativos e os de ensino, sendo particularmente expressivo o apoio que presta às atividades da própria administração universitária.

Paralelamente, a UFSC conta com uma Coordenadoria de Informática junto à Secretaria Especial de Planejamento-SEPLAN, ligada à Pró-Reitoria de Administração, a quem compete, entre outras:

- coordenar as atividades de Informática no âmbito da Universidade;
- efetuar o levantamento e a centralização das informações necessárias ao desenvolvimento das atividades da Administração Universitária;
- analisar, tabular e registrar os dados e informações coletadas; e
- servir de fonte à pesquisa (UFSC, 1989:5-6).

3. METODOLOGIA

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa caracterizou-se por sua natureza descritiva e exploratória. Descritiva na medida em que, segundo BLAU (1970:28), além de propiciar a familiaridade com a problemática em questão, retrata as características do objeto da pesquisa e determina a frequência de várias ocorrências, permitindo examinar suas associações entre si. Para RUDIO (1983:35-37) pesquisa descritiva é aquela em que "o pesquisador procura conhecer e interpretar a realidade, sem nela interferir para modificá-la". Já um estudo exploratório objetiva formular um problema para investigação futura, e tem a função de "aumentar o conhecimento do pesquisador acerca do fenômeno que deseja investigar em estudo posterior, ..." (SELLTIZ, 1967:60-61). Da mesma forma, TRIPODI et al (1975:64-65) afirmam que tais estudos "tem a principal finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias a fim de fornecer hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores". Para estes autores, os "estudos combinados descritivos-exploratórios são aqueles estudos exploratórios que procuram descrever completamente um determinado fenômeno".

Tratou-se, ainda, de um estudo de caráter não experimental, pois não houve manipulação de variáveis. O método utilizado foi o de estudo de caso, na medida em que limitou-se à análise de uma só organização, procurando relacionar os recursos computacionais dos diversos departamentos que a compõem com sua utilização para fins acadêmicos e administrativos. Neste segundo momento, passou a ser um estudo comparativo, cujas unidades de análise foram seus departamentos.

No tocante à perspectiva, foi uma pesquisa sincrônica, pois as variáveis (recursos computacionais, perfil dos servidores, ca-

pacitação dos usuários, origem dos recursos financeiros e utilização dos equipamentos) foram estudadas em determinado período (ano letivo de 1988 até agosto de 1989), não se considerando sua evolução no tempo. RICHARDSON (1985:93-96) refere-se a tais estudos como sendo de corte transversal, em que se coleta dados em um ponto no tempo, baseados numa amostra selecionada, objetivando descrever certa população neste determinado tempo.

3.2. PERGUNTAS DA PESQUISA

Com o objetivo de responder ao problema definido nesta investigação, formularam-se as seguintes questões específicas, com base nas quais se desenvolveu o estudo:

- 1) Qual o perfil dos servidores lotados nos departamentos da UFSC e a capacitação dos usuários dos recursos computacionais ?
- 2) Quais são os recursos computacionais instalados nas sub-unidades da UFSC e o que impulsionou sua implantação ?
- 3) Os recursos financeiros dispendidos com a aquisição destes equipamentos originaram-se de verba institucional ou de recursos provenientes de projetos de pesquisa ou convênios com outras entidades ?
- 4) Quais as atividades (meio ou fim) que demandaram maior utilização dos recursos computacionais instalados na Universidade ?
- 5) No caso dos departamentos acadêmicos, que fatores* contribuíram para uma maior utilização dos microcomputadores disponíveis ?

* - Em se tratando de estudo exploratório, foram selecionadas, como seus indicadores, as variáveis tamanho do departamento, qualificação dos servidores, capacitação dos usuários, recursos computacionais disponíveis e área do conhecimento.

3.3. DEFINIÇÃO DE TERMOS E VARIÁVEIS

3.3.1. Definições Constitutivas

Apresenta-se, a seguir, as definições constitutivas dos termos e variáveis utilizados no âmbito da pesquisa, elaboradas com base na bibliografia pesquisada e apresentada na fundamentação teórica.

- **Recursos Computacionais Instalados** - refere-se ao hardware e software instalados e à disposição das sub-unidades da UFSC.
- **Hardware** - corresponde ao conjunto de componentes físicos de um sistema de processamento eletrônico de dados, envolvendo CPU's, teclados, impressoras, vídeos, modems, etc.
- **Software** - refere-se à categoria geral que inclui todos os programas associados com o computador, englobando, dentre outros, sistemas operacionais, programas de usuários e compiladores. Segundo PEREIRA F. (1984:81,82), pode ser classificado, de acordo com seus objetivos, em básico, de suporte e de aplicação (alternativo). Quando embutido no hardware, o software é designado "firmware", como por exemplo a memória ROM.
- **Atividades-fim** - são as que representam a essência da universidade. Para efeito da presente investigação, serão consideradas como tal aquelas executadas pelas sub-unidades universitárias visando especificamente as atividades de ensino, pesquisa e extensão.
- **Atividades-meio** - são as funções auxiliares executadas pelos departamentos e demais órgãos universitários, e que auxiliam no desempenho e permitem a execução das atividades-fim.
- **Perfil dos servidores** - caracterização básica referente ao cargo, titulação, classe de magistério, regime de trabalho e tempo de serviço.

- **Usuário** - refere-se às pessoas e/ou órgãos que se utilizam dos recursos computacionais para o desenvolvimento de suas atividades.
- **Capacitação dos usuários** - habilidade adquirida pelos indivíduos que utilizam os recursos computacionais, quer através da formação básica na área da Informática, quer pela participação em cursos de treinamento dentro ou fora da UFSC.
- **Tamanho do departamento** - segundo HALL (1984:39-40), a medida de tamanho mais comumente adotada é o pessoal disponível na organização. Geralmente refere-se ao número de pessoas em uma organização.
- **Qualificação dos servidores** - refere-se à titulação formal dos servidores nas carreiras docente e técnico-administrativa.
- **Utilização dos recursos computacionais** - é referida ao tempo dispendido na utilização dos equipamentos para a execução das atividades e tarefas desenvolvidas pelas sub-unidades.
- **Sub-unidades da UFSC** - correspondem aos departamentos, que constituem a menor fração das Unidades Universitárias para fins de organização administrativa, didático-científica e de distribuição de pessoal. São representadas pelos departamentos acadêmicos e administrativos, cabendo aos primeiros desenvolver as atividades de ensino, pesquisa e extensão no âmbito de suas áreas específicas.

3.3.2. Definição Operacional

A definição operacional das variáveis em estudo, apresentada a seguir, representa, segundo KERLINGER (1979:46-47), "uma ponte entre conceitos e observações, comportamento e atividades reais". A função da definição operacional consiste em especificar as atividades ou operações das quais se faz uso, a fim de possibilitar a medição das variáveis.

- **Recursos computacionais** - número de equipamentos instalados nas sub-unidades da Universidade, bem como tipos de software utilizados, excetuando-se o básico.
- **Utilização dos recursos computacionais** - tempo de uso dos equipamentos, medido em horas/mês, envolvido na execução das tarefas dos departamentos para o desempenho de suas atividades-fim e meio.
- **Capacitação do usuário** - medida pelo número de horas-aula relativas aos cursos de habilitação e de treinamento dos quais tenha participado. Para fins de verificação quanto à associação desta variável com a utilização dos recursos computacionais, trabalhou-se com o percentual de servidores que frequentaram cursos de treinamento, haja vista a expressiva diferença de tamanho entre os departamentos.
- **Qualificação dos servidores** - medida pelo percentual de doutores e pelo percentual de funcionários de nível superior lotado em cada departamento.
- **Tamanho do departamento** - medido pelo número total de servidores lotados em cada departamento.
- **Área do conhecimento** - os departamentos foram agrupados em duas grandes áreas (0 e 1), a primeira englobando as ciências da saúde, educação, humanas e sociais aplicadas e a segunda as ciências físicas, matemáticas e tecnológicas.
- **Origem de recursos** - medida pela quantidade de equipamentos adquiridos com verba da própria Instituição ou com verba de projetos de pesquisa, doações e convênios.

3.4. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Santa Catarina, autarquia vinculada ao Ministério da Educação, com sede em Florianópolis - SC, e a unidade de análise foram suas sub-unidades, ou seja, os departamentos acadêmicos e administrativos.

Em virtude do fato de alguns departamentos utilizarem os recursos do Núcleo de Processamento de Dados-NPD e, tendo em vista a impossibilidade de se comparar o tempo de utilização destes equipamentos com o tempo de utilização de microcomputadores, tornou-se necessário levantar, também, os dados relativos ao uso de CPU deste Núcleo.

3.5. DADOS: TIPO, COLETA E TRATAMENTO

Com relação aos dados, foram considerados os seguintes itens: tipo, técnica de coleta, instrumento de pesquisa, tratamento estatístico e limitações da pesquisa.

3.5.1. Tipos de Dados, Técnica de Coleta e Instrumento de Pesquisa

Os dados coletados são, essencialmente, de natureza primária, obtidos pela primeira vez através de entrevistas e da aplicação de um questionário ao Núcleo de Processamento de Dados e às sub-unidades (Anexo I).

Quando possível, optou-se pela técnica da entrevista semi-estruturada, que permite apurar as razões da resposta, resultando em maior profundidade e permitindo esclarecer motivos e atitudes (KERLINGER, 1979:350).

Houve, ainda, a coleta de alguns dados secundários, extraídos de relatórios do NPD e de alguns Departamentos, além da con-

sulta a outros documentos formais elaborados pelas diferentes unidades e órgãos da Universidade (relatórios da SEPLAN, cadastro do Patrimônio, etc.).

Com o questionário encaminhado aos departamentos se buscou apurar o perfil dos servidores docentes e técnico-administrativos neles lotados e sua qualificação acadêmica, bem como a quantidade de hardware e software neles instalada. Procurou-se, ainda, verificar as tarefas desenvolvidas mediante a utilização de recursos computacionais, o número de funcionários nelas envolvido, e sua capacitação para tanto.

Os dados a respeito das atividades desenvolvidas com o auxílio de recursos computacionais, em vários casos, conforme já exposto, foram coletados através de entrevistas semi-estruturadas com as chefias das sub-unidades.

Os questionários encaminhados aos departamentos tiveram um retorno de 100% (cem por cento).

Os instrumentos foram submetidos a um pré-teste, no intuito de apurar a clareza e precisão dos itens neles contidos. Após analisados os dados e com base nos comentários dos respondentes, fizeram-se as alterações necessárias.

Os questionários foram entregues pessoalmente nas secretarias dos departamentos, ou aos seus respectivos chefes e diretores, esclarecendo o fim a que se destinavam.

O período de coleta dos dados estendeu-se de agosto a dezembro de 1989.

3.5.2. Tratamento dos Dados

Os dados coletados na presente pesquisa, após tabulados, foram submetidos a tratamento estatístico, utilizando-se técnicas descritivas e exploratórias, tais como tabelas de distribuição de frequências, porcentagens, médias, gráficos, correlações e outras.

Para tanto, fez-se uso de software estatístico disponível na UFSC.

3.6. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

3.6.1. Quanto aos Dados

Segundo autores como RICHARDSON (1985) e BRUYNE (1982), as várias técnicas de coletas de dados possuem limitações. A análise documental (dados secundários) é restritiva quanto ao acesso e confiabilidade das fontes de origem dos documentos.

Já os questionários permitem maior uniformidade, anonimato e facilidade de exame, mas podem provocar desvios em razão de sua rigidez e riscos de erro na interpretação das questões. O questionário aplicado foi elaborado com perguntas abertas e fechadas, estas últimas visando facilitar o preenchimento total do mesmo e agilizar o processamento das informações obtidas. Segundo RICHARDSON (1985:147-148) todavia, isto limita o entrevistado com relação a todas as alternativas possíveis de respostas. Quanto às perguntas do tipo aberto, ao mesmo tempo em que propiciam maior liberdade ao entrevistado, tomam maior tempo no preenchimento e tendem a não serem preenchidos por pessoas que tem maior dificuldade para escrever, afetando, assim, a análise do assunto.

É importante destacar que os dados apresentados referem-se ao período abrangido pela pesquisa (12/88 a 08/89). Em se tra-

tando da área da Informática, que vem apresentando um rápido desenvolvimento tecnológico e acelerada expansão dentro da UFSC, certamente ocorreram alterações que modificaram a realidade da Instituição, especialmente no tocante ao número e porte dos equipamentos instalados e à variedade e disponibilidade de software.

3.6.2. Quanto ao Método

Na presente pesquisa optou-se pelo método do estudo de caso, com o objetivo de obter uma visão mais aprofundada da Instituição com relação as variáveis analisadas.

Segundo CHAMPION (1985:125), o ponto forte de estudos desta natureza é que eles "proporcionam uma avaliação em profundidade do comportamento organizacional".

Estes estudos, todavia, não permitem fazer inferências sobre outras organizações similares. As conclusões e os resultados encontrados também não possibilitam generalizações relativamente às demais instituições de ensino superior. Segundo BRUYNE (1982:224-227) "tais estudos tem, por si mesmos, um caráter particularizante, e seu poder de generalização é limitado...", pois as conclusões que apresentam podem não se aplicar a outros casos. A partir de um caso pode-se apresentar questões e problemas, levantar e testar hipóteses e testar sua validade empírica, à luz de uma teoria já existente, mas não é possível criar uma nova teoria.

4. ANÁLISE DE DADOS

4.1. O NÚCLEO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Conforme exposto no capítulo 2.5., o objetivo maior do Núcleo de Processamento de Dados é prestar apoio aos usuários da UFSC no tocante às questões relacionadas com a utilização dos recursos de informática nela instalados. De acordo com seu Regimento Interno (Anteprojeto, Título II-PRA/Codemor); compete ao NPD:

- 1 - planejar, analisar, programar e operar sistemas de processamento eletrônico de dados para a Universidade;
- 2 - manter o serviço de atendimento aos usuários;
- 3 - executar os programas desenvolvidos por alunos, professores e pesquisadores da Universidade;
- 4 - proceder à manutenção e desenvolver sistemas operativos;
- 5 - controlar e avaliar o desempenho de atividades relacionadas ao processamento eletrônico de dados na Universidade;
- 6 - analisar, programar e operar sistemas especiais de processamento eletrônico de dados para usuários externos, atendendo aos interesses da Universidade;
- 7 - colaborar na formação e aperfeiçoamento de profissionais, na área de sua competência;
- 8 - manter intercâmbio com outras entidades congêneres, visando aperfeiçoar seus serviços;
- 9 - executar outras atividades inerentes à área ou que venham a ser delegadas por autoridade competente.

A estrutura funcional do NPD era composta por uma Direção e por três Divisões: a Divisão de Desenvolvimento de Sistemas, a Divisão de Produção e a Divisão de Suporte Técnico, com as seguintes competências:

- **Divisão de Desenvolvimento de Sistemas**

- planejar, organizar, coordenar, supervisionar, dirigir e controlar os serviços de análise, programação e desenvolvimento de sistemas, e executar outras atividades similares.

- **Divisão de Produção**

- desempenhar todas as atividades relacionadas com a execução dos sistemas, a operação e a manutenção dos equipamentos de processamento de dados.

- **Divisão de Suporte Técnico**

- implementar, planejar, organizar, coordenar, dirigir e controlar o ambiente operacional central da Universidade;

- atender e treinar os docentes da graduação e da pós-graduação, pesquisadores e alunos, com vistas à utilização do software básico instalado.

Este atendimento estava a cargo de sete analistas de suporte, envolvidos, basicamente, com atividades voltadas ao ensino e à pesquisa. Dentre eles, seis eram responsáveis também pela manutenção do software, e um ocupava-se especificamente em prestar assistência aos pesquisadores.

No Núcleo de Processamento de Dados estavam lotados 68 funcionários, sendo 29 de nível superior, 38 de nível médio e um contínuo. As funções específicas da área de processamento eletrônico de dados eram desempenhadas por 53 técnicos, distribuídos pelos seguintes cargos:

Analistas de Sistemas - 25

Auxiliares Técnicos - 06

Programadores - 08

Digitadores - 09

Operadores - 05

Os demais funcionários lotados no Núcleo desenvolviam atividades administrativas em geral.

Visando atender às necessidades gerenciais e de controle da administração da Universidade, foram desenvolvidos vários sistemas pelos analistas do Núcleo, havendo mais de 25 sistemas administrativos implantados.

Em caráter eventual, o Núcleo prestava serviços à comunidade externa, geralmente mediante convênios, a exemplo do processamento do vestibular da ACAFE, do sistema de faturamento e do sistema de controle de arrecadação da Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural de SC, entre outros.

4.1.1. OS RECURSOS COMPUTACIONAIS DO NÚCLEO

Em dezembro de 1988 a configuração de hardware do Núcleo de Processamento de Dados era composta por 1 (uma) Unidade Central de Processamento IBM 4341 modelo P12, com memória de 16 MBytes e velocidade de CPU de 1.5 MIPS e memória cache de 16 Kbytes. Havia 1 (uma) Unidade de Controle de Discos IBM 3830 modelo 2, com 1 (um) diretório para até 4 (quatro) strings de discos tipo 3350. Este diretório permitia a ligação de até 02 (dois) canais do tipo block multiplexor.

Os periféricos de Entrada e Saída que compunham o sistema eram:

- 07 (sete) unidades de discos IBM 3350, com capacidade unitária de 635,0 MBytes
- 01 (uma) unidade de controle de fita magnética IBM 3803 mod.1, com capacidade para ligação de até 8 unidades de fita 3420

- 4 Unidades de fitas magnéticas IBM 3420 mod.3, para gravação de fitas em 1600/800 BPI
- 02 (duas) unidades de controle de impressoras/leitoras/perfuradoras IBM 2821
- 01 (uma) Leitora IBM 3505 mod. B2, velocidade de 1200 cartões/min
- 01 (uma) Perfuradora IBM 3525 mod. P3, velocidade de 300 cartões/min
- 01 (uma) Leitora/perfuradora de cartões IBM 2540 mod.1, velocidade de perfuração 200 cartões/minuto e de leitura 1000 cartões/minuto
- 02 (duas) Impressoras IBM 1403 mod. N2 e N7, velocidade de impressão de 600 e 1100 LPM, respectivamente, 132 caracteres/linha
- 02 (duas) Unidades de controle de terminais IBM 3274 com capacidade para até 32 terminais cada
- 49 Terminais modelo 3278-2 e Scopus
- 09 (nove) Microcomputadores
- 04 Perfuradoras de cartão mod. 029 e 129 (desativadas)
- 01 Separador de listagens
- 07 Unidades de diskete mod. 3741 e 3742
- 01 Unidade de conversão de dados - diskete/fita mod. 3747

A tabela ^N 01 mostra a localização dos terminais, micros e impressoras interligados com o NPD, nos diferentes órgãos da Universidade, em dezembro/1988:

TABELA Nº 01: LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS, MICROS E IMPRESSORAS
DEZEMBRO/1988

órgão	MICRO	TERMINAL	IMPRESSORA
Reitoria	3	1	--
CEC	--	9	--
DAE	--	2	1
ECV	--	1	--
EEL	1	2	--
EMC	3	6	--
EPS	1	1	--
FSC	--	2	--
NPD	1	25	1
TOTAL	9	49	2

Fonte: UFSC/NPD, dez. 1988.

Em dezembro de 1988 o Núcleo de Processamento de Dados elaborou uma Tabela Demonstrativa com a utilização média dos recursos ao longo do mês de outubro/88, nas diferentes faixas horárias. Segundo esta tabela, o percentual de utilização média de CPU variou de um mínimo de 92,78% entre 14h00 e 17h30, horário reservado ao processamento ONLINE/INTERATIVO, com grande concentração de usuários conectados ao sistema, até um máximo de 98,98% entre 00h00 e 09h00, no qual era dada prioridade ao processamento de grandes programas consumidores de CPU e Memória. Através desta tabela, ficou evidenciada uma utilização muito próxima de cem por cento durante as 24 horas do dia. Isto, de certa forma, desencorajava os usuários das áreas de Pesquisa e Pós-Graduação a prosseguirem em suas pesquisas, devido à falta de equipamentos (UFSC-NPD, dez. 1988). Cabe lembrar, ainda, que estes dados não refletiam a demanda não atendida pelo Núcleo, ou seja, aqueles usuários interessados em usar os recursos do NPD, quer para atividades de pesquisa, quer para aperfeiçoar e aprofundar os conhecimentos adquiridos nos diversos cursos, e que não tinham acesso a estes recursos, seja pela falta de horários, seja pela escassez de técnicos especializados para orientá-los. O NPD, todavia, não dispõe de dados históricos

que ilustrem esta demanda reprimida, e tampouco os Departamentos os possuem.

De dezembro/88 a agosto/89 ocorreu uma expressiva expansão na capacidade de processamento instalada no Núcleo, da ordem de um para seis, elevando sua despesa operacional para algo em torno de NCz\$ 100 mil/mês. Este crescimento resultou, basicamente, da necessidade de prestar um melhor atendimento às atividades de pesquisa e foi custeado com verba da própria Universidade, com exceção do equipamento I9000 da ITAUTEC, recebido em doação.

Os recursos de hardware instalados no Núcleo passaram, então, a apresentar a seguinte configuração (NDP, 1989:6,7):

A - Subsistema CPU

Composto por três computadores de grande porte, com as características abaixo:

-- CPU - IBM 4341 mod. P12

Memória de 16 MB, 1.5 MIPS, Arquitetura 370

Sistema Operacional VM/SP release 5.0

-- CPU - IBM 4381 mod. Q13

Memória de 24 MB, 3.5 MIPS, Arquitetura IBM-370

Sistema Operacional MVS/SP nível CBIPO 88D

-- CPU - ITAUTEC mod. I9000

Memória de 4 MB, Arquitetura compatível com IBM 370

Sistema Operacional VM/SP release 5.0

A interligação entre as duas CPU's IBM se processava através de um dispositivo de comunicação chamado CTCA, utilizando o software RSCS para o 4341 e o software MVS/JES2 para o 4381 e a ligação do I9000 às CPU's IBM se realizaria por meio de uma controladora de comunicação da ITAUTEC.

B - Subsistema de Discos

- CPU's IBM
 - 8.75 Gigabytes de discos modelo 3380
 - 1.90 Gigabytes de discos modelo 3350
- CPU ITAUTEC I9000
 - 1.40 Gigabytes de discos compatíveis com 3350

C - Subsistema de Fitas

- 4 unidades de fita IBM 3420 mod. 3 com densidade de gravação de 1600 BPI
- 2 unidades de fita COMPART ligadas ao I9000 com densidade de gravação de 1600 BPI

D - Subsistema de Impressão

- 2 impressoras IBM 1403 com velocidades de impressão de 600 lpm e 1100 lpm
- 1 impressora ITAUTEC I9203 com velocidade de impressão de 600 lpm

E - Terminais de vídeo

- 63 terminais de vídeo ligados ao IBM 4341 e ao I9000
- 12 micros e 2 impressoras locais, ligados ao IBM 4341

Existiam, ainda, leitoras e perfuradores de cartões usadas, principalmente, por ocasião do vestibular e do processamento das matrículas.

Em setembro/1989, os terminais, micros e impressoras, instalados na Universidade e interligados com o sistema de processamento do NPD, apresentavam a seguinte distribuição:

TABELA Nº 02: LOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS, MICROS E IMPRESSORAS
SETEMBRO/1989

ÓRGÃO	MICRO	TERMINAL**	IMPRESSORA
GAB. REITOR	1	-	-
DEG	-	1	-
DSG (Protocolo)	-	1	-
DP	-	1	-
CODEMOR	1	-	-
DCF	-	2	-
DAE	1	4	1*
CEC	-	14	-
EMC	5	11	-
EPS	1	1	-
EEL	1	2	-
ECV	-	1	-
FSC	-	2	-
NPD	2	23	1*
TOTAL	12	63	2

Fonte: Dados coletados junto ao NPD, 10/89.

* - Impressora RIMA

** - Terminais IBM e SCOPUS

No tocante ao software, o Núcleo possuía os seguintes recursos:

A - Sistemas Operacionais

O IBM 4341 e o I9000 rodavam com o sistema operacional VM/SP e o IBM 4381 com o sistema operacional MVS/SP.

O VM/SP é um sistema de múltiplo acesso e interativo, permitindo a utilização simultânea por vários usuários; a comunicação entre estes e o sistema é feita em forma de perguntas e respostas (conversacional).

A instalação do sistema operacional MVS/SP na UFSC, em substituição ao OSVS1, foi recente, resultando no melhoramento do desempenho do sistema computacional e otimizando a utilização de seus recursos. Este sistema rodava as aplicações em "batch", dado ao número de recursos que oferece nessa área (Controle de Tempo de Execução, Gerência de Fitas com Label, Controle na Alocação de Recursos).

Sua utilização e acesso exige a identificação e solicitação de serviços do usuário, através da codificação de cartões de controle (JCL).

B - Linguagens de Programação (Compiladores)

- COBOL
- PL/1
- WATFIV
- ASSEMBLER/370 e ASSEMBLER 8080
- FORTRAN VS e FORTRAN IV
- PASCAL
- LINGUAGEM "C"

C - Pacotes Estatísticos

- SAS, SPSS, MINITAB, SHAZAM

D - Gerenciador de Banco de Dados e Linguagem de 4a.Geração

- SQL/DS, CSP

E - Bibliotecas de Rotinas Matemáticas e Científicas

- IMSL, HARWELL, LINPACK, WATLIB, WATTXT

F - Software Gráfico

- GDDM

G - Software de Comunicação

- RSCS

H - Outros

- SCRIPT (processador de textos)
- STAIRS (recuperação de informações)
- CALC (calculadora eletrônica)
- REXX (processador de comandos de sistema)
- COPICS, DFSORT, VSAM, GDQF

I - Programas Aplicativos nas Áreas Tecnológica, Física, e outras

- APT - processa programas escritos em linguagem APT
- ANSWER - Programa de regressão linear aplicado na área de condições de usinagem
- CMSP - sistema de simulação analógica
- EXAPT - processa programas escritos em linguagem EXAPT
- FHWA - software de estudos sobre programas rodoviários, montagem de matrizes, redes, estatística de fluxos
- HDM - semelhante ao FHWA, incluindo cálculos de custos de obras rodoviárias
- LINEAR - solução de problemas de programação linear
- NASAP - análise de redes e programa de aplicação de sistemas
- PEMSI - escalonamento da manutenção de geradores em sistemas interligados
- PFS4 - sistema de mecanismos articulados no plano com quatro posições finitamente separados no plano móvel
- POS-PROCESSADORES - softwares da área de CAM, utilizados para transformar programas escritos em linguagem APT ou EXAPT para o equivalente em NC para máquina de comando numérico
- POWERMOD - programa de análise de sistemas elétricos
- PRASE - programa de análise de sistemas estruturais
- REDUCE - software para transformações algébricas
- ROTAC - programa para análise e projeção financeira de empresas
- SIMAP - sistema de mecanismos articulados no plano
- SIMELF - sistema modular de elementos finitos
- TRANSDIR - programa para análise de sistemas elétricos

4.1.2. A UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS DO NÚCLEO

Os recursos computacionais instalados no NDP servem tanto aos departamentos acadêmicos, no desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa, como a alguns departamentos administrativos e outros órgãos que compõem a estrutura da Instituição, a exemplo das pró-reitorias e dos órgãos suplementares.

Os departamentos administrativos que utilizavam os recursos computacionais do NPD para a execução de determinadas tarefas, valiam-se dos sistemas desenvolvidos por seus analistas, sistemas estes que se destinavam a atender às necessidades administrativas e de controle dos diversos setores da UFSC. Alguns serviam a mais de um usuário, ou seja, as informações que geravam eram utilizadas por mais de um órgão e/ou departamento no desempenho de suas atividades.

O Sistema de Pessoal atendia ao Departamento de Pessoal, sendo composto pelos Sistema de Pagamento de Horas-Extra, Sistema de Pagamento de Férias e Sistema de Cadastro de Pessoal (os dois últimos em desenvolvimento). Estes sistemas não estavam integrados entre si, de modo que os dados de um não serviam para alimentação direta dos demais sistemas.

O Sistema Acadêmico apoiava o Departamento de Administração Escolar-DAE, compondo-se dos seguintes sistemas:

- Sistema de Informações Gerenciais - com a finalidade de suprir as necessidades administrativas da Universidade, no que se refere a informações sobre a estrutura acadêmica, com estatísticas e resumos de matrículas, índices, históricos, etc.
- Sistema de Atividades Docentes - com a finalidade de informar a situação do corpo docente (aulas, pesquisas, cursos, etc.)

-Sistema Acadêmico - com vários subsistemas, todos voltados às atividades dos alunos da Universidade, a saber: cadastro de alunos, cadastro de turmas, cadastro de disciplinas, histórico escolar, currículos, matrícula de calouros, matrícula inicial, rematrícula, matrícula subsequente e alocação de espaço físico.

O Sistema de Materiais de Consumo e o Sistema de Controle de Fornecedores atendia ao Departamento de Serviços Gerais-DSG, sendo que este último sistema continha o cadastro com todas as informações necessárias a respeito dos fornecedores da Universidade.

O Sistema de Patrimônio, implantado mais recentemente, ainda estava em fase de alimentação de dados referentes ao material permanente das diversas unidades e sub-unidades que compõem a Universidade. Seu usuário é a Divisão do Patrimônio do DSG.

A Coordenadoria de Modernização Administrativa-CODEMOR utilizava o Sistema de Custos, recentemente realocado do IBM-4341 para um microcomputador instalado na própria Coordenadoria.

O Sistema de Vestibular foi desenvolvido para a Comissão Permanente de Vestibular-COPERVE, destinando-se ao processamento da correção das provas do vestibular.

O Sistema de Controle de Processos foi desenvolvido para implantação em microcomputador e vinha sendo utilizado, principalmente, pelo Protocolo Geral do DSG. Não havia interligação dos departamentos e/ou órgãos da Universidade com este setor, razão pela qual o sistema era alimentado e atualizado mediante o processamento das "Guias de Trâmite", preenchidas e remetidas ao Protocolo, por todas as unidades que manuseavam o processo.

A Pró-Reitoria de Ensino utilizava um Sistema de Monitoria e de Bolsa de Trabalho, através do qual era feito o controle da frequência e o pagamento dos bolsistas.

A seguir, são relacionados os sistemas totalmente implantados na época e seus respectivos usuários:

QUADRO Nº 14 - SISTEMAS ADMINISTRATIVOS IMPLANTADOS NO NPD

SISTEMAS	USUÁRIOS
- Controle Acadêmico	Departamentos de Ensino Coordenadorias de Curso Vice-Reitoria Pró-Reitoria de Ensino DAE, BU, RU, HU Coordenad. do Espaço Físico
- Emissão de Certidão de Colação de Grau	DAE
- Controle de Processos	Gabinete do Reitor, DAE, DSG
- Informações Gerenciais sobre Registro Acadêmico	DAE
- Sistema de Convênios	Pró-Reitoria de Administração
- Programa Orçamentário	Pró-Reitoria de Administração
- Folha de Pagamento	Departamento de Pessoal
- Salário Família	Departamento de Pessoal
- Controle de Acumulação de Cargos	Departamento de Pessoal
- Cadastro Nacional	Departamento de Pessoal
- Materiais de Consumo	DSG
- Patrimônio	DSG
- Fornecedores	DSG
- Controle Orçamentário	DSG
- Execução Orçamentária Financeira	DCF
- Pessoal sem Vínculo Empregatício	DCF
- Sistema de Custos	CODEMOR
- STAIRS-Portarias do GR	GR
- STAIRS-Manuais IBM	NPD
- Bolsas para Alunos de Pós-Graduação	Coord.de Pós-Graduação-DPG
- Controle de Docentes	Coord.Técno. Ensino Graduação
- Controle de Currículos	Coord.Document.e Informações
- Sistema de Suplementação de Verbas	SEPLAN
- Acompanhamento de Plano de Ação	SEPLAN
- Controle de Estoques	RU e IU
- Informações do RU	RU
- Sistema de Vestibular	COPERVE e ACAFE
- Sistema Integrado de Administração Financeira do Gov.Federal -SIAFI	DCF
- Sistema de Etiquetas	NPD
- Sistema de Catalogação de Disketes	NPD
- Sistema de Controle de Fitoteca	NPD

Fonte: UFSC-NPD - Entrevistas e Relatório interno.

Além dos sistemas já em funcionamento, os analistas do Núcleo trabalhavam no desenvolvimento de outros, alguns parcialmente implantados e outros ainda não ativados, como é o caso do Sistema de Matrículas Isoladas, o novo Sistema de Folha de Pagamento e o Sistema de Férias. Também estavam em andamento o Projeto Global de Automação da Biblioteca Universitária e o Sistema de Matrícula do Colégio de Aplicação.

Com relação ao consumo de CPU dos equipamentos do Núcleo, a tabela nº 03 apresenta os dados referentes ao número de horas-mês demandadas por tipo de atividade desenvolvida, durante o período de setembro/88 a agosto/89, dados estes que foram sintetizados a partir dos relatórios de Contabilização de Recursos Computacionais, emitidos pelo Núcleo, mês a mês. O consumo relativo aos itens Digitação e Suporte Técnico foi distribuído entre os consumos para fins acadêmicos e administrativos, numa proporção de, respectivamente, 10% e 90% de suas horas para fins acadêmicos e 90% e 10% para fins administrativos. Este critério foi utilizado seguindo a orientação do próprio NPD, tendo em vista o consumo que estas duas funções efetivamente demandavam de cada uma daquelas atividades.

TABELA Nº 03: NPD-CONSUMO TOTAL DE CPU, POR ATIVIDADE

MESES	ENSINO	PESQ. PÓS-GR.	CONSULT.	(A)	TOTAL ACADÊM.	TOTAL ADMINIS.	SYS	TOTAL
Set/88	19:53	179:04	6:20	7:45	213:02	24:15	7:41	244:58
Out/88	20:00	228:05	1:40	7:36	257:21	24:55	6:52	289:08
Nov/88	32:25	228:10	2:00	7:33	270:08	26:33	17:36	314:17
Dez/88	3:22	135:26	1:46	9:39	150:13	27:51	15:57	194:01
Jan/89	1:01	215:19	2:22	5:11	223:53	22:00	9:26	255:19
Fev/89	1:18	124:10	7:02	4:32	137:02	15:57	3:45	156:44
Mar/89	5:10	355:12	1:26	7:44	369:32	44:14	7:28	421:14
Abr/89	13:51	304:58	3:52	10:08	332:49	12:25	2:20	347:34
Mai/89	4:38	355:45	1:48	5:42	367:53	2:57	3:55	374:45
Jun/89	9:38	676:32	3:00	10:02	699:12	16:24	4:43	720:19
Jul/89	14:52	470:35	4:12	12:10	501:49	27:47	6:55	536:31
Ago/89	24:44	372:10	4:00	13:23	414:17	38:46	7:04	460:07
Média 1*	13:00	185:02	-	-	208:36	23:35	10:13	242:25
Média 2**	12:09	422:32	-	-	447:35	23:45	5:24	476:45

Fonte: Relatório "Contabilização de Recursos Computacionais NPD/UFSC, setembro/88 a agosto/89.

(A) - nº de horas-mês de consumo acadêmico, resultante do rateio

* - Média 1 - média relativa aos meses de set/88 a fev/89

** - Média 2 - média relativa aos meses de mar/89 a ago/89

Analisando os dados acima, verifica-se que as atividades administrativas processadas através dos equipamentos do NPD, no período de setembro/88 a fevereiro/89, consumiram, em média, 23h35min de CPU, representando apenas cerca de 9,5% do consumo médio da CPU no período (média 1).

Quanto às atividades acadêmicas, o consumo médio de CPU, neste mesmo período, foi de 208h36min (86,0%) devido, principalmente, à demanda por parte dos departamentos acadêmicos. Embora o próprio Núcleo tenha tido uma pequena participação neste consumo, esta não passou de 0,2% do total consumido para fins acadêmicos.

A partir de março/89 ocorreu uma alteração significativa no consumo de CPU dos equipamentos instalados no NPD, fato este que se deveu não apenas ao início de mais um período letivo, mas principalmente em decorrência da ampliação da estrutura computacional mencionada no capítulo 4.1.1.

Ainda com base nos dados da tabela anterior, se constatou que este aumento de consumo foi determinado pela utilização dos equipamentos para atividades acadêmicas, mais especificamente na área da pesquisa, cujo consumo médio de CPU passou de 185h 02min (período 09/88 a 02/89) para 422h32min (período 03/89 a 08/89), representando um acréscimo de 128% na média de consumo/hora de CPU. O consumo médio para as atividades acadêmicas como um todo, neste segundo período, foi de 447h35min - cerca de 94,0% do consumo médio global do período.

Em termos de utilização para fins administrativos, por sua vez, não ocorreram alterações significativas, ficando a média horária, no período março/89 a agosto/89 em 23h45min, reduzindo, todavia, sua participação percentual para cerca de 5,0% do consumo médio global. Os períodos de maior consumo para fins administrativos são os meses em que são processadas as matrículas para os cursos de graduação, geralmente em fevereiro e julho. Note-se que ocorreu um consumo maior nos meses de março/89 e agosto/89, este último coincidindo com as matrículas para o 2º período letivo, em função da greve que alterou o calendário escolar.

A tabela acima não incluiu o consumo de CPU relativo às atividades de Consultoria do próprio Núcleo e que se referia a serviços por ele prestados a outros órgãos públicos ou privados, em decorrência de convênios firmados com a Universidade, Ministério do Trabalho e ACAFE. Este consumo variou de 0,8% a 7,8% do consumo total de CPU ao longo do período de setembro/88 a agosto/89.

Visando apresentar os maiores usuários dos equipamentos do NPD, elaborou-se a tabela nº 04, a seguir, com base nos mesmos relatórios de Contabilização de Recursos Computacionais. Para sua identificação foram utilizadas as siglas com que usualmente são denominados. As horas apresentadas sob a sigla SYS se referem ao consumo para

gerenciamento do próprio sistema e o título OUTROS englobou, além das atividades de consultoria do NPD, aqueles usuários que não puderam ser identificados ou cujo consumo, por ser muito pequeno, não justificava sua identificação. Entre eles encontravam-se ENQ, ECV e MTM. Cabe salientar que o tempo consumido pelo NPD engloba atividades de natureza diversa, impossibilitando a identificação de seu consumo, separadamente, para fins acadêmicos ou administrativos.

TABELA Nº 04: NPD-CONSUMO TOTAL DE CPU, POR DEPARTAMENTO

MESES	ECM	EEL	EPS	CEC	FSC	NPD	ADM	SYS	OUTRO	Total
set/88	96:04	15:19	9:04	18:23	63:40	41:13	13:31	7:41	2:07	267:02
out/88	119:38	11:59	0:05	19:05	98:05	25:33	17:17	6:52	0:07	298:41
nov/88	128:39	8:22	1:00	32:41	88:03	25:49	16:57	17:36	3:33	322:40
dez/88	97:01	2:46	2:14	3:19	33:41	31:30	19:00	16:00	0:59	206:30
jan/89	177:52	5:04	0:27	0:35	34:25	19:41	14:18	9:26	0:09	261:57
fev/89	67:03	7:50	0:18	0:43	56:20	13:22	11:44	3:45	0:09	161:14
mar/89	177:39	47:00	0:10	3:26	132:0	31:26	29:44	7:28	0:05	428:58
abr/89	144:21	78:57	0:06	13:48	85:15	20:15	6:38	2:20	0:07	351:47
mai/89	291:19	1:43	0:03	2:44	62:11	13:21	0:49	4:36	2:09	378:55
jun/89	613:41	18:48	0:01	2:05	152:01	16:56	12:15	10:33	0:56	727:16
jul/89	428:45	16:20	-	11:35	30:21	28:51	16:49	10:47	2:51	546:19
ago/89	340:56	11:22	0:05	20:07	26:23	35:38	21:39	11:52	1:26	469:28

Conforme se pode observar, são poucos os departamentos acadêmicos que utilizaram com certa regularidade os recursos computacionais do NPD e, com exceção da Física, todos pertencem ao Centro Tecnológico. Dentre eles, os dois maiores usuários, até fevereiro/89, foram a Engenharia Mecânica e a Física, com uma participação percentual média em torno de 45% e 25%, respectivamente. A partir de março/89 a participação do Departamento de Física no consumo decresceu, enquanto o de Engenharia Mecânica aumentou significativamente, chegando a representar, em junho/89, 84% do total.

Cabe ressaltar que, no caso do CEC, o consumo de CPU se deveu, principalmente, às atividades de ensino, cuja participação foi em torno de 95% do total de horas. Nos demais departamentos, as atividades de pesquisa e pós-graduação consumiram a quase totalidade das respectivas horas de CPU.

4.2. AS SUB-UNIDADES DA UNIVERSIDADE

A Universidade Federal de Santa Catarina contava com onze departamentos administrativos subordinados a cinco Pró-Reitorias, um vinculado diretamente à Reitoria e Vice-Reitoria e cinquenta e oito departamentos acadêmicos vinculados aos Centros de Ensino, relacionados como segue:

I - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS:

REITORIA/VICE-REITORIA

- DIM-Departamento de Imprensa e Marketing

PRÓ-REITORIA DE ADMINISTRAÇÃO

- DCF-Departamento de Contabilidade e Finanças
- DP -Departamento de Pessoal
- DSG-Departamento de Serviços Gerais

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

- DPG-Departamento de Pós-Graduação
- DAP-Departamento de Apoio à Pesquisa

PRÓ-REITORIA DE CULTURA E EXTENSÃO

- DAC-Departamento Artístico-Cultural
- DAEx-Departamento de Apoio à Extensão

PRÓ-REITORIA DE ENSINO

- DAE-Departamento de Administração Escolar
- DEG-Departamento de Ensino de Graduação

PRÓ-REITORIA DE ASSUNTOS DA COMUNIDADE UNIVERSITÁRIA

- DEAE-Departamento de Assuntos Estudantis
- DAS-Departamento de Assuntos dos Servidores

II - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS:

CCA-Centro de Ciências Agrárias:

- Departamento de Aquicultura-AQI
- Departamento de Ciência e Tecnologia dos Alimentos-CAL
- Departamento de Engenharia Rural-ENR
- Departamento de Fitotecnia-FIT
- Departamento de Zootecnia-ZOT

CCB-Centro de Ciências Biológicas:

- Departamento de Biologia-BLG
- Departamento de Bioquímica-BQA
- Departamento de Farmacologia-FMC
- Departamento de Ciências Fisiológicas-CFS
- Departamento de Ciências Morfológicas-MOR
- Departamento de Microbiologia e Parasitologia-MIP
- Coordenadoria do Horto Botânico-BOT

CCE-Centro de Comunicação e Expressão:

- Departamento de Comunicação-COM
- Departamento de Literatura e Língua Estrangeira-LLE
- Departamento de Literatura e Língua Vernácula-LLV
- Departamento de Artes-RTS

CCJ-Centro de Ciências Jurídicas:

- Departamento de Direito Público e Ciência Política-DPC
- Departamento de Direito Privado e Social-DPS
- Departamento de Direito Processual e Prática Forense-DPP

CCS-Centro de Ciências da Saúde

- Departamento de Análises Clínicas-ACL
- Departamento de Ciências Farmacêuticas-CIF
- Departamento de Clínica Cirúrgica-CLC
- Departamento de Clínica Médica-CLM
- Departamento de Pediatria-DPT
- Departamento de Tocoginecologia-DTO
- Departamento de Enfermagem-NFR
- Departamento de Nutrição-NTR
- Departamento de Proces.Diagnósticos e Terap.Complementares-PDT
- Departamento de Patologia-PTL
- Departamento de Saúde Pública-SPB
- Departamento de Estomatologia-STM

CCH-Centro de Ciências Humanas e Sociais:

- Departamento de Ciências Sociais-CSO
- Departamento de Filosofia-FIL
- Departamento de Geociências-GCN
- Departamento de História-HST
- Departamento de Psicologia-PSI
- Coordenadoria de Estudos de Problemas Brasileiros-EPB

CDS-Centro de Desportos

- Departamento de Educação Física-DEF
- Departamento de Metodologia Desportiva-MDE
- Departamento de Prática Desportiva-PDS

CED-Centro de Ciências da Educação

- Departamento de Biblioteconomia e Documentação-BDC
- Departamento de Estudos Especializados em Educação-EED
- Departamento de Metodologia do Ensino-MEN

CFM—Centro de Ciências Físicas e Matemáticas

- Departamento de Física—FSC
- Departamento de Matemática—MTM
- Departamento de Química—QMC

CSE—Centro Sócio—Econômico

- Departamento de Ciências da Administração—CAD
- Departamento de Ciências Contábeis—CCN
- Departamento de Ciências Econômicas—CNM
- Departamento de Serviço Social—DSS

CTC—Centro Tecnológico

- Departamento de Arquitetura—ARQ
- Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação—CEC
- Departamento de Engenharia Civil—ECV
- Departamento de Engenharia Elétrica—EEL
- Departamento de Engenharia Mecânica—EMC
- Departamento de Engenharia Química—ENQ
- Departamento de Engenharia Sanitária—ENS
- Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas—EPS

4.2.1. OS DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS

Os departamentos administrativos da UFSC contavam com um quadro de pessoal composto por 343 servidores, sendo 337 técnico-administrativos e 06 docentes. Deste efetivo, cerca de 39% (trinta e nove por cento) ocupava cargos de nível superior e 46% (quarenta e seis por cento) de nível médio, conforme se pode observar no gráfico abaixo.

GRÁFICO Nº 01: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS
Distribuição do Corpo Técnico-Administrativo, por Grupo Funcional



Na tabela nº 05, a seguir, apresenta-se a distribuição destes servidores nos diversos departamentos, destacando o número de funcionários que desenvolviam tarefas mediante a utilização de recursos computacionais e os que realizaram cursos de treinamento nesta área, bem como o número de horas/aula frequentadas.

TABELA Nº 03: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - NÚMERO DE SERVIDORES
E CAPACITAÇÃO PARA ATIVIDADES COMPUTACIONAIS

DEPARTAMENTOS	SERVIDORES						Nº HORAS-AULA TREINAMENTO	
	TOTAL	%	USUÁRIOS		C/TREINAMENTO		TOTAL	MÉDIO
			Nº	% (1)	Nº	% (2)		
DPG	06	1,8	2	33,3	1	50,0	40	40
DAE	39	11,4	12	30,8	1	8,3	*	*
DAP	15	4,4	2	13,3	1	50,0	75	75
DAC	22	6,4	0	0,0	0	0,0	0	0
DAEx	20	5,8	1	5,0	1	100,0	80	80
DAS	11	3,2	1	9,1	1	100,0	100	100
DEAE	11	3,2	0	0,0	0	-	0	0
DEG	24	7,0	1	4,2	3	300,0	*	*
DP	51	14,9	6	11,8	0	0,0	0	0
DSG	101	29,4	7	6,9	7	100,0	140	20
DCF	20	5,8	4	20,0	0	0,0	0	0
DIM	23	6,7	4	17,4	0	0,0	0	0
TOTAL	343	100,0	40	11,7	15	37,5	435	29

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

* = Dado não informado

(1)= Percentual de usuários em relação ao nº de servidores lotados

(2)= Percentual em relação ao nº de usuários

Baseado nas informações prestadas pelos departamentos, pode-se observar que quarenta servidores desenvolveram atividades mediante a utilização de equipamentos de processamento eletrônico de dados. Este número representava 42,5% dos funcionários de nível superior e somente 11,7% do pessoal total nos departamentos administrativos.

Com relação à capacitação deste pessoal, verificou-se que apenas quinze servidores participaram de cursos de treinamento na área da informática, com um número de horas/aula variando de 20h a 100h por participante. Estes servidores representavam 4,4% da lotação total e 37,5% dos funcionários que utilizavam recursos computacionais no desenvolvimento das atividades dos departamentos. Cinco departamentos (41,7%) informaram que nenhum funcionário frequentou cursos de treinamento nessa área do conhecimento. Três departamentos (25,0%)

apresentaram cem por cento de usuários capacitados e, no caso específico do DEG, onde apenas um servidor utilizou tais equipamentos, três participaram de cursos.

Os departamentos que apresentaram o maior percentual de funcionários utilizando recursos computacionais em relação ao total de servidores neles lotados foram, em ordem decrescente, o DPG (33,3%), o DAE (30,8%) e o DCF (20,0%).

No capítulo relativo ao Núcleo de Processamento de Dados mostrou-se que algumas atividades administrativas da Universidade foram desenvolvidas mediante a utilização dos recursos computacionais daquele Núcleo. Dos doze departamentos analisados, sete informaram fazer uso destes recursos. Eram eles:

- Departamento de Ensino de Graduação-DEG
- Departamento de Administração Escolar-DAE
- Departamento de Pessoal-DP
- Departamento de Serviços Gerais-DSG
- Departamento de Contabilidade e Finanças-DCF
- Departamento de Assuntos Estudantis-DEAE
- Departamento de Imprensa e Marketing-SCS

Para tanto, cinco deles o fizeram através de terminais interligados ao NPD, o que permitia o acesso direto aos seus equipamentos e através dos quais alimentavam seus sistemas e processavam suas tarefas já informatizadas. Dentre eles, o DAE possuía quatro terminais utilizados, principalmente, para entrada de dados, solicitações de históricos escolares e consultas ao sistema acadêmico.

Em decorrência da falta de uma estrutura centralizada em condições de atender a todos os usuários da UFSC, e em vista da ex-

trema simplicidade de operar os equipamentos de pequeno porte colocados no mercado, cada vez mais potentes e versáteis, as sub-unidades administrativas passaram a adquirir e a instalar microcomputadores em suas dependências, utilizando-os para o processamento de diversas de suas atividades. Estes equipamentos foram adquiridos não apenas com recursos orçamentários próprios, mas também com verba obtida através de convênios ou projetos de pesquisa.

Com exceção do DAEx, do DP, do DIM, do DAC e do DEAE, os demais possuíam, pelo menos, um microcomputador completo, com vídeo, teclado e impressora. No entanto, todos os departamentos administrativos informaram utilizar recursos computacionais para algumas das tarefas sob sua responsabilidade.

Na tabela nº 06 apresenta-se a distribuição destes departamentos, segundo o número de equipamentos que possuíam. Conforme se pode observar, dos doze departamentos administrativos, sete (58,3%) possuíam micros instalados em suas dependências, sendo que dois deles - o DAP e o DCF - contavam com duas unidades cada, perfazendo um total de nove equipamentos.

TABELA Nº 06: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE MICROCOMPUTADORES INSTALADOS.

QUANTIDADE DE MICROS	Nº DE DEPARTAMENTOS	
	ABSOLUTA	%
Zero	5	41,7
01	5	41,7
De 02 a 03	2	16,6
Mais de 03	0	0,0
TOTAL	12	100,0

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

No tocante à origem dos recursos para sua aquisição, sete (78%) foram comprados com recursos institucionais e dois (22%) com verba de terceiros (doações, convênios e projetos).

Estes microcomputadores não possuíam características padronizadas. Eram equipamentos de variadas marcas e modelos e de configurações distintas. A título ilustrativo, apresenta-se, na tabela nº 07 a distribuição dos equipamentos, de acordo com a configuração da CPU.

TABELA Nº 07: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A CPU DOS EQUIPAMENTOS

VARIÁVEL	64Kb	1512Kb	640Kb	1736Kb	TOTAL
Nº Equiptos.	02	01	04	02	09
Nº Deptos.	02	01	04	02	-

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos

A seguir, apresenta-se uma breve síntese das atribuições de cada departamento, bem como das tarefas para as quais utilizavam os equipamentos de processamento eletrônico de dados.

- ~~DIM~~-DEPARTAMENTO DE IMPRENSA E MARKETING

- Atribuições:

- viabilizar uma política de comunicação social para a UFSC, que permita uma comunicação entre a Universidade e sua comunidade interna e externa.

- Tarefas:

- distribuição do Jornal Universitário
- releases para a imprensa
- controle do arquivo de vídeos

- DCF--DEPARTAMENTO DE CONTABILIDADE E FINANÇAS**- Atribuições:**

- coordenar, supervisionar, controlar e executar as atividades relacionadas com o sistema de administração financeira e contábil;
- auxiliar na elaboração da pré-proposta orçamentária, da programação orçamentária anual e do orçamento plurianual de investimento;
- efetuar o registro contábil de atos e fatos financeiros e patrimoniais.

- Tarefas:

- registros da contabilidade e do controle orçamentário;
- registros do sistema SIAFI
- redação de textos (expedição de documentos em geral)

- DP--DEPARTAMENTO DE PESSOAL**- Atribuições:**

- recrutamento, seleção, treinamento e aperfeiçoamento de pessoal técnico-administrativo e docente;
- preparar a folha de pagamento, proceder ao cadastro e lotação de servidores e docentes;
- tratar de questões atinentes a direitos e deveres do quadro de pessoal da UFSC, de acordo com a legislação vigente.

- Tarefas:

- processamento da folha de pagamento;
- atualização cadastral do pessoal docente e técnico-administrativo;
- cadastramento, consulta e controle de férias e salário-família;
- emissão de relatórios e consultas cadastrais e financeiras.

- DSG-DEPARTAMENTO DE SERVIÇOS GERAIS**- Atribuições:**

- coordenar e executar as atividades relacionadas às compras e importações;
- zelar pela manutenção e controle do almoxarifado central;
- programar, controlar e executar os serviços relativos aos transportes; expedição, recepção e distribuição de correspondências; central telefônica; protocolo geral; arquivo central; microfilmagem; patrimônio; passagens de viagens oficiais; xerox e limpeza da Reitoria.

- Tarefas:

- cadastro geral de fornecedores da universidade e preparação de licitações;
- controle do protocolo;
- cadastro, atualização e controle dos bens patrimoniais e dos materiais do almoxarifado;
- controle dos gastos com material consumido pelas Unidades Orçamentárias.

- DPG-DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO**- Atribuições:**

- auxílio à gestão do sistema de pós-graduação da UFSC;
- gestão do plano de capacitação docente;
- co-gestão do sistema de bolsas CAPES referente aos convênios PICD, Demanda Social, Estudante-convênio e em treinamento.

- Tarefas:

- edição de catálogo dos cursos de pós-graduação
- redação de textos: correspondências, portarias e resoluções
- pagamento de bolsas da CAPES e cadastro de bolsistas

- IDAP-DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA**- Atribuições:**

- apoiar, estimular e contribuir para o fortalecimento da pesquisa na Universidade e fomentar a realização de pesquisas em cooperação com outras entidades públicas ou privadas;
- divulgar e promover programas de desenvolvimento científico e tecnológico;
- oferecer um sistema de informações sobre assuntos de interesse da pesquisa e dos pesquisadores.

- Tarefas:

- cadastro de pesquisas da UFSC;
- pagamentos do Funpesquisa e de Bolsas de Iniciação à Pesquisa;
- redação de textos: informes a respeito de congressos, seminários, simpósios e outros eventos, bem como ofícios e demais correspondências.

- IDAC-DEPARTAMENTO ARTÍSTICO-CULTURAL**- Atribuições:**

- promover e apoiar todas as formas de manifestações artístico-culturais no contexto da UFSC, a nível nacional e internacional;
- apoiar as iniciativas comunitárias e procurar resgatar, preservar e promover as manifestações culturais de Santa Catarina;
- promover a Arte e a Cultura no meio científico e tecnológico da Universidade, buscando a participação de estudantes, servidores e professores em atividades artístico-culturais, e ampliar os mecanismos de captação de recursos financeiros para estas atividades.

- Tarefas:

- elaboração de cadastro para encaminhamento de correspondências.

- DAE~~x~~-DEPARTAMENTO DE APOIO À EXTENSÃO**- Atribuições:**

- coordenar, planejar e apoiar a execução da política de extensão da UFSC;
- registrar e expedir os certificados e certidões de participação em atividades de extensão promovidas dentro da UFSC.

- Tarefas:

- cadastramento das atividades de extensão dos departamentos de ensino e elaboração de relatórios.

- DAE-DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR**- Atribuições:**

- proceder a matrícula dos alunos de graduação e promover o registro e controle acadêmico destes cursos;
- promover a programação e o controle da atividade escolar;
- fornecer documentação relativa à vida acadêmica;
- participar da elaboração do Planejamento Integrado da Pró-Reitoria e do processo de avaliação do sistema educacional.

- Tarefas:

- emissão de certidões de colação de grau;
- elaboração do calendário escolar e do quadro de vagas dos cursos de graduação;
- emissão de históricos escolares;
- alimentação e atualização do sistema de controle acadêmico e consultas aos sistemas;
- quadro demonstrativo do desdobramento das matérias do currículo mínimo dos cursos de graduação.

- DEG-DEPARTAMENTO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO**- Atribuições:**

- coordenar o ensino de graduação da Universidade.

- Tarefas:

- elaboração do Catálogo dos Cursos de Graduação;

- cadastro e folha de pagamento de alunos estagiários;

- redação de textos: ofícios, portarias, currículos, etc.

- DEAE-DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS ESTUDANTIS**- Atribuições:**

- programar e orientar as atividades sociais, recreativas, desportivas e de assistência e orientação aos estudantes;

- programar, coordenar e executar os programas de bolsas de trabalho

- prestar assessoria ao Diretório Central de Estudantes/DCE;

- participar da elaboração do Plano Anual de Atividades da Pró-Reitoria (PRAC) e do Relatório Anual de Atividades do departamento.

- Tarefas:

- elaboração da folha de pagamento das bolsas de trabalho.

- DAS-DEPARTAMENTO DE ASSUNTOS DOS SERVIDORES**- Atribuições:**

- dirigir as atividades dos programas relacionados com os servidores

- Tarefas:

- cadastro das disciplinas do Curso de Revisão do 2º grau oferecido aos servidores e atualização dos respectivos conteúdos programáticos;

- manutenção e atualização de dados de alunos da UFSC, relativos ao Sistema de Representação Estudantil e Associação de Ex-alunos;

- atividades administrativas em geral: emissão de relatórios, tabelas, regulamentos, planos e correspondências.

O número de horas envolvidas no desenvolvimento das atividades administrativas dos departamentos através de microcomputadores foi bastante variado. Dos 12 departamentos analisados, dois (Departamento de Pessoal e Departamento de Assuntos Estudantis) informaram utilizar apenas os sistemas do Núcleo de Processamento de Dados. Quanto ao Departamento Artístico-Cultural e ao Departamento de Apoio à Extensão, por não possuírem equipamentos próprios, não informaram o tempo dispendido no desenvolvimento de suas atividades informatizadas. Todavia, o número de horas/mês de utilização foi computado no tempo informado pelos departamentos de cujo equipamento faziam uso.

A tabela nº 08 mostra a distribuição dos departamentos por classes, que representam o número de horas/mês de utilização destes equipamentos. Estas classes foram definidas em função da quantidade de horas/dia correspondentes, ou seja, até 02 horas, até 04 horas, até 08 horas ou mais de 08 horas diárias. A referida tabela engloba os nove departamentos que informaram o tempo de utilização de seus equipamentos, excluindo o DP e o DEAE, por não utilizarem micros, e o Departamento de Imprensa e Marketing [] que, na época, utilizava o equipamento do Projeto Larus e nada declarou a respeito.

TABELA Nº 08: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS-DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DOS MICROS

HORAS/MÊS	Nº DE USUÁRIOS	
	ABSOLUTOS	% (*)
DE 1 A 40	1	14,3
DE 41 A 80	1	14,3
DE 81 A 160	4	57,1
MAIS DE 160	1	14,3
NÃO INFORMADO	2	-
TOTAL	09	100,0

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos
 (*) - Os percentuais referem-se aos sete departamentos que informaram o nº de horas-uso, visto que engloba as horas dos que não informaram

Conforme se pode observar, quatro departamentos (57,1%) utilizavam seus equipamentos de quatro a oito horas/diárias, um (14,3%) de duas a quatro horas e um departamento (14,3%) até duas horas. Apenas o Departamento de Contabilidade e Finanças-DCF declarou utilizar seus equipamentos, em média, mais de oito horas/dia. Ressalta-se, todavia, que este consumo se referia aos dois micros que possuía; assim, esta utilização passa para cinco horas/dia por equipamento.

No caso dos departamentos que utilizavam apenas os recursos computacionais do NPD, o tempo dispendido com o processamento de suas atividades estava computado no número de horas/mês de consumo de CPU daquele Núcleo para fins administrativos.

A utilização mensal total de microcomputadores informada pelos departamentos administrativos representou 830 (oitocentos e trinta) horas. Considerando-se que existiam nove equipamentos instalados, obteremos uma média de utilização de 92:13 horas/mês por equipamento, equivalente a algo em torno de 4 a 5 horas/dia, representando 55% da jornada diária de trabalho nestes departamentos e revelando,

assim, um grau de ociosidade no tocante à utilização destes equipamentos (vide tabela nº 09).

TABELA Nº 09: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS - Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

DEPARTAMENTOS	NÚMERO DE MICROS	HORAS/ MÊS	
		TOTAL	IP/EQPTO.
DPG	1	120	120
DAE	1	80	80
DAP	2	120	60
DAC	0	0	0
DAE*	0	0	0
DAS	1	120	120
DEAE	0	0	0
DEG	1	150	150
DP	0	0	0
DSG	1	40	40
DCF	2	200	100
SCS	0	0	0
TOTAL	9	830	92:13

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

* - dado não informado

Observa-se, de acordo com os dados obtidos, que a maior utilização por equipamento ocorreu no Departamento de Ensino de Graduação, onde se verificou uma ocupação entre 07 e 08 horas/dia, seguindo-se os Departamentos de Pós-Graduação e de Assuntos dos Servidores, com uma ocupação de 06 horas/dia.

Os dados revelaram, ainda, que o equipamento menos utilizado foi o do Departamento de Serviços Gerais, cuja ocupação média por dia foi de apenas 02 horas/dia.

Quanto ao software disponível nestes departamentos, tanto a quantidade como seu leque de opções eram reduzidos. Dos dez departamentos que utilizavam microcomputadores, oito (80%) declararam utilizar apenas os softwares comercializados no mercado e dois (20%) afirmaram valer-se também de softwares desenvolvidos no departamento para o atendimento de suas necessidades específicas. As linguagens de programação mais utilizadas foram Turbo Pascal 5.0 e Mumps/M e os sistemas operacionais mais adotados foram o SISNE e o MS DOS.

Na tabela nº 10, a seguir, são relacionadas as categorias de software utilizadas com maior frequência e o seu número de usuários.

TABELA Nº 10: DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS-SOFTWARES EMPREGADOS

TIPO DE SOFTWARE	Nº DE USUÁRIOS	DENOMINAÇÃO
Processador de Textos	09	Redator, Word
Planilha	01	Calctec
Banco de Dados	07	DBase, Clipper, Mumps/M
Editoração Eletrônica	01	Print, PShop, PMaster

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

4.2.2. OS DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS

A Universidade Federal de Santa Catarina possuía cinquenta e oito departamentos acadêmicos, com a função "de desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão, no âmbito de suas áreas específicas" (art.10, parágrafo 1º do Estatuto do UFSC).

Nestes departamentos estavam lotados 482 servidores técnico-administrativos e 1.782 docentes, numa média de 31 docentes e 08 técnico-administrativos por departamento. A tabela nº 11 mostra a distribuição destes departamentos, segundo o número de servidores lotados por categoria funcional.

TABELA Nº 11: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O NÚMERO DE SERVIDORES, POR CATEGORIA FUNCIONAL.

CAT.FUNCIONAL SERVIDORES	DOCENTES		TÉC.ADMINISTRATIVOS	
	Frequência	%	Frequência	%
De 01 a 10	0	-	46	79,4
De 11 a 20	23	39,7	09	15,5
De 21 a 30	10	17,2	01	1,7
De 31 a 40	08	13,8	01	1,7
De 41 a 50	10	17,2	0	-
Mais de 50	07	12,1	01	1,7
T O T A L	58	100,0	58	100,0

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Com relação ao número de docentes, os maiores departamentos eram Matemática (75), Estomatologia (68), Engenharia Mecânica (64), Engenharia Elétrica (58) e Física (57). No tocante ao corpo técnico-administrativo, por sua vez, destacavam-se os departamentos de Engenharia Mecânica (80), Química (31), Engenharia Elétrica (22) e Física (20). Considerando o somatório das duas categorias, os maiores departamentos eram Engenharia Mecânica, Matemática, Engenharia Elétrica, Química, Física e Estomatologia, compostos por, respectivamente,

144, 84, 80, 78 e 77 servidores, conforme mostra a tabela nº 12, a seguir.

TABELA Nº 12: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - NÚMERO DE SERVIDORES POR GRUPO FUNCIONAL

DEPARTAMENTOS	NÚMERO DE SERVIDORES		
	DOCENTES	TEC.-ADMIN.	TOTAL
Engenharia Mecânica	64	80	144
Matemática	75	09	84
Engenharia Elétrica	58	22	80
Química	47	31	78
Física	57	20	77
Estomatologia	68	09	77
Engenharia Civil	48	15	63
Enfermagem	54	03	57
Biologia	41	13	54
Ciências Econômicas	44	07	51
Outros (48)	1.226	273	1.499
T O T A L	1.782	482	2.264

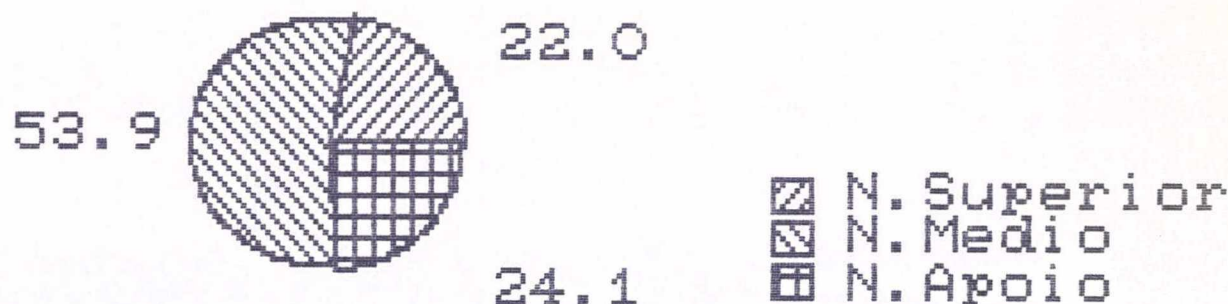
Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Cabe destacar que o expressivo número de servidores técnico-administrativos no departamento de engenharia mecânica se deveu à quantidade de laboratórios que possuía e ao grande número de máquinas e aparelhos com os quais estavam equipados, exigindo elevado número de pessoas para garantir sua operação e manutenção. Estes funcionários não pertenciam todos ao quadro da UFSC; muitos deles foram contratados pela Fundação do Ensino de Engenharia de Santa Catarina-FEESC para prestar serviços ao Departamento.

No tocante ao corpo técnico-administrativo, considerados os grupos funcionais que o compunham - Nível Superior, Nível Médio e Nível de Apoio, sua distribuição apresentou uma maior concentração no Grupo Nível Médio, numa proporção de 53,9%, seguindo a tendência da média nacional das Instituições Federais de Ensino Superior, que era de 56,5%, conforme demonstrado num estudo publicado pelo Ministério da

Educação, relacionado com a política de recursos humanos nestas instituições (MEC, 1989:83-84). O número de servidores que compunham o grupo nível superior correspondia a 22,0% do total, conforme mostra o Gráfico nº 02.

GRÁFICO Nº 02: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS
Distribuição do Corpo Técnico-Administrativo, por Grupo Funcional



Os departamentos que apresentavam o maior número de funcionários de nível superior eram Engenharia Mecânica (20), Química (9), Ciência e Tecnologia dos Alimentos (8) e Aquicultura (7).

Dos 482 servidores técnico-administrativos, 14,3% (69 servidores) utilizava recursos computacionais no desenvolvimento das atividades dos departamentos e 88,4% deles (61 servidores) possuíam treinamento formal na área, através de cursos frequentados, cuja duração variou de 04 horas a 160 horas/aula.

A tabela nº 13 destaca os departamentos que possuíam o maior número de funcionários utilizando recursos computacionais e o respectivo número de servidores com treinamento formal na área.

TABELA Nº 13: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - Nº DE USUÁRIOS DE RECURSOS COMPUTACIONAIS E CAPACITAÇÃO.

DEPARTAMENTOS	SERVIDORES TÉCN.-ADMINISTRATIVOS			
	USUÁRIOS	% ⁽¹⁾	C/TREINAM.	% ⁽²⁾
Engenharia Mecânica	35	43,8	35	100,0
Matemática	06	66,7	0	0,0
Química	05	16,1	06	120,0
Engenharia Elétrica	04	18,2	0	0,0
Ciênc.Est.Computação	03	75,0	02	66,7
Aqüicultura	03	15,8	0	0,0
Fitotecnia	02	100,0	02	100,0
Engenharia Rural	02	50,0	01	50,0
Outros (50)	09	2,9	15	166,7
TOTAL	69	14,3	61	88,4

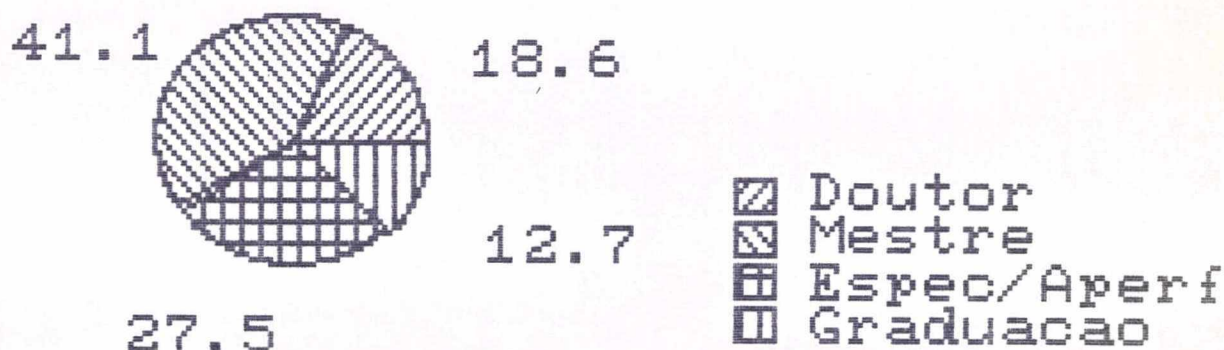
Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

(1) - Percentual de usuários em relação ao nº de servidores lotados

(2) - Percentual em relação ao número de usuários

Com relação ao corpo docente, os gráficos nº 03, nº 04 e nº 05, a seguir, apresentam a composição do quadro segundo, respectivamente, sua titulação, regime de trabalho e categoria profissional.

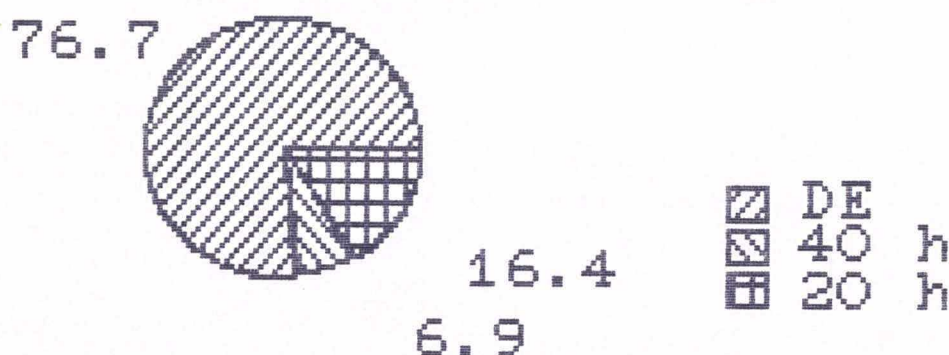
GRÁFICO Nº 03: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS
Distribuição do Corpo Docente, por Titulação



O departamento que apresentou o maior percentual de doutores foi a Farmacologia (54,5%), seguida pelos Departamentos de Química (53,2%), Engenharia Mecânica (45,3%) e Ciências Fisiológicas

(44,4%). Em termos absolutos, o maior número de doutores pertencia ao de Engenharia Mecânica (29), seguindo-se o de Química (25) e o de Física (20).

GRÁFICO Nº 04: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS
Distribuição do Corpo Docente, por Regime de Trabalho



No tocante ao regime de trabalho, seis departamentos compunham-se, na totalidade, de docentes em regime de dedicação exclusiva, quais sejam, BDC, BOT, ENR, FIL, FIT e NTR. Além destes, os departamentos que apresentavam maiores percentuais de docentes em regime de DE foram os Departamentos de Física (98,2%), Biologia (97,6%), Engenharia Mecânica (96,9%), Engenharia Química (96,2%) e Ciências Estatísticas e da Computação (95,8%). Em termos absolutos, o maior número de docentes em regime de DE pertencia ao Departamento de Matemática (71), seguindo-se os departamentos de Engenharia Mecânica (62), Física (56) e Enfermagem (51).

GRÁFICO Nº 05: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS
 Distribuição do Corpo Docente, por Categoria Profissional



De maneira geral, era bastante precária a situação dessas sub-unidades, no tocante à existência de recursos computacionais, bem como em relação à utilização destes recursos, quer para as atividades administrativas, quer para as acadêmicas. A maioria das sub-unidades alegou grande dificuldade de acesso aos recursos de informática do Núcleo de Processamento de Dados, principalmente pela limitação de pessoal especializado em condições de lhes prestar assistência e apoio. Por outro lado, a escassez de equipamentos instalados nos departamentos, em virtude, na maioria dos casos, da falta de recursos necessários para sua aquisição, dificultou bastante o desenvolvimento de tarefas administrativas e acadêmicas menos complexas, rotineiras ou não. Via de regra, seus docentes apenas recorriam ao NPD para o desenvolvimento de pesquisas, cujos dados requeriam tratamento mais especializado ou de difícil operacionalização manual. Ainda assim, não raro, o faziam através do auxílio de docentes do Departamento de Ciências Estatísticas e da Computação-CEC.

À exceção dos departamentos que integravam o Centro Tecnológico-CTC, nos demais a introdução da informática foi impulsionada pelo Projeto "MICROS" do Programa de Apoio à Educação Superior-

NOVA UNIVERSIDADE, lançado pelo Ministério da Educação em 1985, referido no capítulo 2.5, que possibilitou aos departamentos obter os recursos financeiros necessários para a aquisição dos equipamentos.

No Centro Tecnológico-CTC, onde a utilização de recursos computacionais já estava mais amadurecida, apenas os departamentos de Arquitetura-ARQ, Engenharia Química-ENQ e Engenharia Sanitária-ENS adquiriram seus primeiros equipamentos através destes recursos.

Os Centros de Desportos, Ciências Biológicas, Ciências Humanas e Ciências Agrárias também adquiriram seus primeiros microcomputadores com verba oriunda deste Projeto, beneficiando, assim, os 21 departamentos que os compunham. Os equipamentos foram instalados em sala própria (laboratório e/ou sala de micros), e colocados à disposição dos departamentos. Posteriormente, alguns centros optaram por distribuí-los e instalá-los em cada departamento, visando facilitar o acesso dos usuários aos equipamentos.

Além dos acima citados, também os departamentos de Física/FSC, Química/QMC, Letras e Literatura Estrangeira/LLE, Letras e Literatura Vernácula/LLV, Artes/RTS, Comunicação/COM e Ciências Econômicas/CNM informaram ter adquirido microcomputadores valendo-se de recursos oriundos do Projeto Nova Universidade. Assim, tudo indica que pelo menos 30 (trinta) departamentos, representando 51,7%, iniciaram seu processo de informatização, ou o reforçaram, através de recursos deste Projeto.

A insuficiência de recursos financeiros institucionais para atender a demanda por equipamentos de processamento de dados, levou os departamentos acadêmicos a buscarem fontes alternativas, principalmente na área tecnológica, onde tais equipamentos representavam a base para o desenvolvimento de pesquisas e de projetos. Assim, expressivo número de equipamentos disponíveis nas sub-unidades acadêmicas

foi adquirido com verba de projetos ou através de convênios e doações. Segundo informações prestadas pelos departamentos, do total de 234 microcomputadores à sua disposição, foi possível identificar a origem dos recursos para a aquisição de 227 deles. Destes, apenas 30 equipamentos (13,2%) foram adquiridos com recursos orçamentários da UFSC, sendo o restante adquirido com verba de terceiros. A tabela nº 14, a seguir, mostra a distribuição desses equipamentos nos centros e departamentos, agrupados pelas unidades de ensino, e a origem dos recursos que possibilitaram sua aquisição.

TABELA Nº 14: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO DOS MICROCOMPUTADORES E ORIGEM DOS RECURSOS, POR CENTROS DE ENSINO.

UNIDADES	NÚMERO DE		Nº DE MICROS DE CENTROS	ORIGEM DOS RECURSOS		TOTAL
	DEPARTAMENTOS	DEPARTAMENTOS		INSTITUCIONAIS	TERCEIROS	
CCA-Ciênc.Agrárias	05	07	-	02	05	07
CCB-Ciênc.Biológicas	07	07	04	01	10	11
CCE-Comunic.Expressão	04	08	-	02	06	08
CCH-Ciênc.Hum.Sociais	06	01	05	-	06	06
CCJ-Ciênc.Jurídicas	03	01	-	01	0	01
CCS-Ciênc.Saúde	12	02	-	-	02	02
CDS-Desportos	03	-	04	-	04	04
CED-Educação	03	01	01	01	01	02
CFM-Ciênc.Fís.Matemát	03	31	-	-	28	28
CSE-Sócio-Econômico	04	04	-	02	02	04
CTC-Tecnológico	08	158	-	21	133	154
TOTAL	58	220	14	30	197	227

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Os dados coletados demonstraram, também, a existência de 116 impressoras nos departamentos, das quais apenas 2 eram laser, pertencentes ao ECM e ao EEL, ambas adquiridas com verba de projetos.

Com relação ao emprego de recursos computacionais, a tabela nº 15 apresenta uma síntese dos departamentos que possuíam e utilizavam recursos computacionais, também agrupados por Centros de Ensino#

TABELA Nº 15: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO A DISPONIBILIDADE E UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES, POR CENTROS DE ENSINO.

UNIDADES	TOTAL	POSSUEM		UTILIZAM	
	DE DEPARTAM.	DEPTOS	%	DEPTOS	%
CCA-Ciênc. Agrárias	05	05	100,0	05	100,0
CCB-Ciênc. Biológicas	07	04	57,1	05	71,4
CCE-Comunic. Expressão	04	04	100,0	04	100,0
CCH-Ciênc. Hum. Sociais	06	01	16,6	04	66,6
CCJ-Ciênc. Jurídicas	03	01	33,3	01	33,3
CCS-Ciênc. Saúde	12	02	16,6	03	25,0
CDS-Desportos	03	-	-	01	33,3
CED-Educação	03	01	33,3	01	33,3
CFM-Ciênc. Fís. Matemát.	03	03	100,0	03	100,0
CSE-Sócio-Econômico	04	02	50,0	02	50,0
CTC-Tecnológico	08	08	100,0	08	100,0
TOTAL	58	31	53,4	37	63,8

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Analisando os dados acima, verificou-se que trinta e sete departamentos acadêmicos (63,8%) empregavam recursos de informática, quer para atividades administrativas, quer para atividades acadêmicas, embora apenas trinta e um possuísem equipamentos. Os seis departamentos que utilizavam, mas não possuíam equipamentos próprios eram#

- CCB# Departamento de Biologia
- CCH# Departamentos de Filosofia, História e Geociências
- CCS# Departamento de Enfermagem
- CDS# Departamento de Metodologia Desportiva

A tabela nº 16 apresenta a distribuição dos departamentos em classes, segundo a quantidade de equipamentos de que dispunham. Como se pode observar, expressiva parcela (46,6%) não possuía microcomputadores próprios e 50% não dispunha de impressoras. Estes percentuais passam para 19% e 22,4%, respectivamente, no caso de departamentos que possuíam uma unidade de cada. Somente três departamentos (5,1%) dispunham de mais de 20 microcomputadores, percentual este que baixa para 1,7% em se tratando de impressoras.

TABELA nº 16: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE MICROS E IMPRESSORAS DISPONÍVEIS

NÚMERO DE EQUIPAMENTOS	NÚMERO DE DEPARTAMENTOS			
	MICROS	%	IMPRESSORAS	%
Zero	27	46,6	29	50,0
01	11	19,0	13	22,4
De 02 a 03	12	20,7	09	15,6
De 04 a 10	02	3,4	05	8,6
De 11 a 20	03	5,2	01	1,7
De 21 a 50	02	3,4	01	1,7
Mais de 50	01	1,7	-	-
TOTAL	58	100,0	58	100,0

Fonte: Dados primários coletados nos departamentos.

Com relação aos demais periféricos, a pesquisa revelou que apenas oito departamentos os possuíam, ou seja, 12,0%.

A tabela nº 17 apresenta os equipamentos periféricos informados pelos departamentos e a respectiva quantidade, incluindo os terminais ligados ao NPD.

TABELA Nº 17: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - EQUIPAMENTOS PERIFÉRICOS

PERIFÉRICOS	ARQ	CEC	COM	ECV	EEL	EMC	EPS	FSC
Modem			1					1
Mouse				1				
Plotter						3	1	1
Control. Analógico	1							
Estação Trabalho						3		
Mesa Digitalizad.				1		2		
No Break								2
Terminais NPD		X		X	X	X	X	X

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

No tocante aos terminais ligados ao NPD, pode-se observar que estavam instalados em apenas seis dos cinquenta e oito departamentos, ou seja, em 10,34% deles.

A pesquisa evidenciou, ainda, que tanto os microcomputadores como as impressoras existentes eram de marcas e modelos bastante diversificados. Estes equipamentos não obedeciam a qualquer tipo de padronização, em grande parte devido ao fato de terem sido adquiridos por iniciativa das próprias sub-unidades, de acordo com suas necessidades e com as oportunidades que se lhes oferecia. Constatou-se a existência de mais de dezessete diferentes marcas de microcomputadores, entre elas: ATS, Cobra, Datacontrol, Dismac, Edisa, Exata/Pro, Itaotec, Microcraft, Microtec, Microdigital, Polymax, Proceda, Prológica, Sid, Scopus, Solution, Taurus.

Igualmente grande era a diversidade desses equipamentos no tocante à capacidade de memória da CPU. A título de ilustração, apresenta-se na tabela nº 18 a distribuição dos equipamentos, segundo a CPU, bem como o número de departamentos que os possuíam.

TABELA Nº 18: DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SEGUNDO A CPU E Nº DE DEPARTAMENTOS

VARIÁVEL	48Kb	64Kb	128Kb	256Kb	512Kb	640Kb	704Kb	736Kb	768Kb	1024Kb	Micro	Mini
Nº Eqptos.	03	26	17	15	02	40	18	30	04	06	02	01
Nº Deptos.	02	10	03	07	01	07	07	03	01	03	01	01

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Cabe salientar que os dados acima referem-se apenas aos equipamentos cuja CPU foi informada pelos departamentos. Entre eles incluem-se não apenas aqueles instalados em suas próprias dependências, como também os que pertenciam aos respectivos Centros e que estavam instalados em sala própria à disposição dos departamentos. Entretanto, treze departamentos não informaram a configuração da totalidade de seus equipamentos. Assim, 70 microcomputadores - 29,9% do total de 234 unidades informadas - não estão computados no quadro acima.

Com relação à utilização destes equipamentos, constatou-se que trinta e sete departamentos acadêmicos valiam-se dos microcomputadores no desenvolvimento de suas atividades (tabela nº 14). Analisando-se esta utilização, separadamente, por tipo de atividade, verificou-se que trinta e seis departamentos (62,1%) os empregavam para fins acadêmicos e apenas vinte (34,5%) para tarefas administrativas, conforme demonstrado na tabela nº 19. Um dos departamentos informou utilizar seu microcomputador somente para atividades administrativas.

TABELA Nº 19: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O TIPO DE ATIVIDADE DESENVOLVIDA COM RECURSOS COMPUTACIONAIS

VARIÁVEL	A T I V I D A D E S					
	ACADÊMICAS		ADMINISTRATIVAS		TOTAL	
	Absol.	%	Absol.	%	Absol.	%
Utiliza	36	62,1	20	34,5	37	63,8
Não utiliza	22	37,9	38	65,5	21	36,2
TOTAL	58	100,0	58	100,0	58	100,0

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

De acordo com os dados acima, observou-se que, apesar de um expressivo percentual de departamentos (62,1%) valer-se destes equipamentos para fins acadêmicos, a situação se inverteu no caso das atividades administrativas, haja vista que trinta e oito departamentos (65,5%) não os utilizavam para este fim.

No tocante ao tempo de utilização, a exemplo do procedimento adotado para os departamentos administrativos, agrupou-se as sub-unidades acadêmicas em classes, representativas do número de horas/mês de utilização dos equipamentos e que foram definidas em função do número de horas/dia a que correspondem, ou seja, até 02 horas, até 04 horas, até 08 horas ou mais de 08 horas diárias.

TABELA Nº 20: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DOS MICROCOMPUTADORES

ATIVIDADES	ACADÊMICAS		ADMINISTRATIVAS		TOTAL	
	ABSOL.	%	ABSOL.	%	ABSOL.	%
Não utiliza	22	-	38	-	21	-
De 1 a 40	07	19,5	11	55,0	07	18,9
De 41 a 80	06	16,6	03	15,0	05	13,6
De 81 a 160	04	11,1	03	15,0	07	18,9
Mais de 160	12	33,3	01	5,0	12	32,4
Não informado	07	19,4	02	10,0	06	16,2
TOTAL	58	100,0	58	100,0	58	100,0

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

Com base nos dados coletados, verificou-se que, dentre os departamentos usuários, sete (19,5%) dispenderam até duas horas diárias para o desenvolvimento de atividades acadêmicas; seis (16,6%) utilizavam os equipamentos mais de duas até quatro horas/dia; 04 (11,1%) mais de quatro até oito e 12 (33,3%) utilizavam mais de oito horas/dia. Por outro lado, sete departamentos (19,4%) não dispunham de elementos suficientes para informar o número de horas envolvidas com o desenvolvimento de tarefas acadêmicas mediante a utilização destes recursos.

Dentre os vinte departamentos que desenvolveram atividades administrativas através do uso de microcomputadores, a maior concentração se verificou na classe até duas horas diárias, que apresentou uma frequência de onze departamentos (55,0% do total). Em contrapartida, apenas um deles (5,0%) consumiu mais de oito horas/dia para este fim. Dois departamentos (10,0%) não souberam informar o tempo envolvido com a utilização de seus equipamentos para estas atividades.

Com relação ao tempo total de utilização dos microcomputadores, dentre os trinta e sete usuários, sete (18,9%) dispenderam até duas horas/dia, cinco (13,6%) utilizaram seus equipamentos de duas a quatro horas/dia e sete (18,9%) de quatro a oito horas/dia. Doze departamentos (32,4%) informaram um tempo de utilização superior a 160 horas/mês e seis sub-unidades (16,2% dos usuários) não informaram o montante de horas/mês de utilização de equipamentos computacionais para o desenvolvimento de suas atividades.

Visando analisar o número de horas/mês dispendidas por cada departamento usuário no desenvolvimento de atividades mediante o uso de microcomputadores, apresenta-se na tabela nº 21, a seguir, os trinta e um departamentos (83,8% dos usuários) que forneceram estes dados.

TABELA Nº 21: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - NÚMERO DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADORES, POR TIPO DE ATIVIDADE.

DEPARTAMENTOS	ACADÊM.	ADMINIS.	TOTAL	EQUIPTO. ¹	P/EQPTO.
EEL-Engenharia Elétrica	8.300	80	8.380	53	158
EMC-Engenharia Mecânica	7.500	480	7.980	41	195
CEC-Ciênc.Estat.Computação	6.120	160	6.280	34	185
EPS-Eng.Prod.Sistemas	3.080	0	3.080	14	220
FSC-Física	1.900	20	1.920	14	137
ECV-Engenharia Civil	760	120	880	04	220
QMC-Química	400	0	400	14	29
CCN-Ciências Contábeis	320	40	360	03	120
FMC-Farmacologia	360	0	360	03	120
ENS-Engenharia Sanitária	310	30	340	03	113
AGI-Aqüicultura	200	80	280	02	140
COM-Comunicação	204	0	204	02	102
CSO-Ciências Sociais	160	0	160	01	160
MIP-Microb.Parasitologia	160	0	160	02	80
LLV-Letras Liter.Vernác.	140	20	160	02	80
MTM-Matemática	144	0	144	03	48
BDC-Bibliot.Documentação	20	100	120	01	120
CNM-Ciências Econômicas	56	56	112	01	112
FIT-Fitotecnia	70	30	100	01	100
ARQ-Arquitetura	80	0	80	03	27
NTR-Nutrição	60	20	80	01	80
CFS-Ciências Fisiológicas	80	0	80	01	80
BLG-Biologia	60	0	60	04	15
STM-Estomatologia	10	40	50	01	50
LLE-Letras Liter.Estrang.	40	0	40	01	40
ENR-Engenharia Rural	*	40	40	02	20 **
DPC-Dir.Púb.Cienc.Política	20	15	35	01	35
HST-História	20	0	20	05	04
CAL-Ciênc.Tecnol.Alimentos	0	20	20	01	20
NFR-Enfermagem	07	08	15	01	15
BQA-Bioquímica	10	0	10	01	10
T O T A L	29.187	1.304	30.491	220	-

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

* dado não disponível.

** - dado subestimado.

1 - Além dos 220 microcomputadores instalados nas dependências dos departamentos, inclui aqueles instalados em sala própria nos Centros, à disposição dos departamentos.

De acordo com os dados coletados, verificou-se que a utilização de recursos computacionais para fins administrativos teve pouca expressão. Representava apenas 4,3% do total de horas/mês de uso dos equipamentos informado pelos departamentos, que foi de 30.491 horas. As atividades acadêmicas, por sua vez, demandaram 29.187 ho-

ras/mês, correspondentes a 95,7% do total, demonstrando a forte ênfase na utilização destes equipamentos para fins de ensino e pesquisa, principalmente desta última.

No conjunto, verificou-se uma maior utilização por parte dos departamentos vinculados ao Centro Tecnológico, além dos departamentos de Física, Química, Ciências Contábeis, Farmacologia e Aquicultura.

No intuito de analisar o grau de ocupação por equipamento disponível, apurou-se, ainda, o tempo de utilização por unidade instalada. Conforme demonstrado na tabela nº 21, considerando-se o número de horas/mês de utilização por equipamento, merecem destaque, além dos departamentos acima citados, também os departamentos de Ciências Sociais e de Biblioteconomia e Documentação.

Na tabela nº 22 apresenta-se a distribuição dos departamentos, agrupados em classes que representam o número de horas/mês de ocupação dos equipamentos por unidade disponível. A definição destas classes seguiu o critério anteriormente adotado.

TABELA Nº 22 - DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - DISTRIBUIÇÃO SEGUNDO O Nº DE HORAS/MÊS DE UTILIZAÇÃO POR EQUIPAMENTO

HORAS/MÊS	DEPARTAMENTOS		EQUIPAMENTOS		
	FREQÜÊNCIA	%	FREQÜÊNCIA	%	ACUM.
Não utiliza	21	-	-	-	-
De 1 a 40	10	27,0	33	14,1	14,1
De 41 a 80	06	16,2	10	4,3	18,4
De 81 a 160	11	29,8	84	35,9	54,3
Mais de 160	04	10,8	93	39,7	94,0
Não informado	06	16,2	14	6,0	100,0
TOTAL	58	100,0	234	100,0	-

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos

Observou-se que, dentre os trinta e sete departamentos usuários, expressivo percentual - 27,0% - apresentou um índice de ocupação de até 2 horas/dia, representando até 25% da jornada de trabalho da instituição. Na classe de seis a oito horas/dia verificou-se uma frequência de onze departamentos (29,8%) e apenas quatro departamentos (10,8%) informaram uma utilização mais intensa por equipamento instalado, ou seja, mais de 08 horas/dia.

Em relação aos equipamentos disponíveis nos departamentos, os dados coletados indicaram que 33 unidades (14,1%) são utilizadas, no máximo, duas horas por dia, percentual que sobe para 18,4% com relação aos equipamentos ocupados até quatro horas/dia. O número de microcomputadores utilizados entre seis e oito horas/dia foi 84 (35,9%), enquanto 39,7% apresentou uma ocupação de mais de oito horas/dia.

Cabe destacar que 163 equipamentos (69,7%) apresentaram uma ocupação superior a seis horas/dia.

Constatou-se, pois, que, apesar de expressivo percentual de departamentos ter apresentado baixa utilização média diária de microcomputadores, no tocante aos equipamentos disponíveis 75,6% foram utilizados mais de quatro horas/dia.

Isto se explica, fundamentalmente, em vista do fato de que, dentre os trinta e sete departamentos usuários, seis (16,2%) dispunham de 170 dos 234 equipamentos disponíveis, ou seja, 72,6%.

Em se tratando de um estudo exploratório e descritivo, buscou-se, a partir dos dados levantados, verificar quais dentre as variáveis independentes selecionadas estavam mais relacionadas com a utilização dos recursos de informática instalados nos departamentos por ocasião do desenvolvimento de suas atividades. Para tanto, aplicou-se uma análise de regressão que, segundo CHATTERJEE (1977:1), é uma das ferramentas estatísticas mais amplamente usadas, porque permite estabelecer relações funcionais entre variáveis com relativa simplicidade. A análise de regressão possibilita construir um modelo matemático, que estabelece a forma como estão relacionadas as variáveis, permitindo predizer a variável dependente a partir das variáveis independentes. O método de regressão empregado foi o passo-a-passo ("Step-wise Regression"), que consiste em técnica exploratória de seleção de variáveis independentes, comparando modelos de regressão com diferentes subconjuntos de variáveis independentes.

As variáveis independentes escolhidas para prodecer ao teste foram tamanho do departamento, capacitação dos usuários, qualificação dos servidores, número de equipamentos e área do conhecimento. Esta última variável foi introduzida visando separar os departamentos das áreas das ciências físicas, matemáticas e tecnológicas (área 1) dos demais (área 0), tendo em vista que, nas primeiras, a utilização de recursos de informática é de fundamental importância no desenvolvimento de suas atividades. A variável dependente foi o número de horas-mês de utilização de cada unidade de equipamento disponível.

Os resultados obtidos pela análise dos dados estão transcritos na tabela nº 23.

TABELA Nº 23: RESULTADOS DA ANÁLISE DE REGRESSÃO PASSO-A-PASSO

VARIÁVEIS	COEFICIENTE	VALOR DE "T"	PROB.(T)
Constante	33,799	3,957	0,0003
Nº de equipamentos	2,200	2,249	0,0293
Área do conhecimento	59,136	2,310	0,0254

$$R^2 = 0,410959$$

Conforme se pode observar, em se tratando da utilização por equipamento, a análise incluiu no modelo as variáveis "número de equipamentos" e "área do conhecimento". Este resultado indica que se pode aceitar a associação entre estas duas variáveis e o número de horas de utilização por unidade de equipamento, dado o nível descritivo de significância - Prob(T) - apresentado por cada uma destas variáveis, em torno de 3%. O R^2 obtido indica que 41,09% da variabilidade total da variável dependente pode ser por elas explicada. Apesar de incluídas no modelo, não possuem um poder explicativo muito forte; todavia, cabe destacar que na área das ciências sociais, dificilmente se obtém um $R^2 > 0,50$.

Para as demais variáveis - "tamanho do departamento", "percentual de servidores com treinamento", "percentual de servidores de nível superior" e "percentual de doutores" - não incluídas no modelo, não houve evidência de associação com a variável dependente.

É importante salientar que os coeficientes das variáveis foram positivos, indicando uma influência positiva destas sobre o número de horas-mês de utilização de microcomputadores pelos departamentos. Em se tratando do número de equipamentos, significa que, quanto maior a quantidade destes, maior o número de horas de uso. Com relação à área do conhecimento, indica que a passagem da área 0 para a área 1 resulta em maior número de horas.

No tocante ao software, os sistemas operacionais comumente empregados foram o SISNE Plus, o DOS 3.3, o CP/M e o SIM/M. Cinco departamentos informaram utilizar também linguagens de programação no desenvolvimento de programas para fins técnico-científicos específicos, entre elas Fortran, Turbo C, Turbo Pascal e Modula.

Nove departamentos informaram utilizar softwares para fins específicos, resultante de desenvolvimento próprio ou de terceiros, como por exemplo para aquisição e tratamento de dados, cálculos numéricos, etc.

Os dados coletados junto aos departamentos mostraram, ainda, que os programas aplicativos em uso foram bastante variados, principalmente em virtude das peculiaridades de cada área do conhecimento. Existiam cerca de duzentos programas disponíveis, sendo que 10% (dez por cento), aproximadamente, foram por eles desenvolvidos. Ao contrário do que ocorre com os equipamentos (hardware), que são considerados bens permanentes e tombados pelo patrimônio, o software recebe tratamento semelhante ao material de consumo e, conseqüentemente, sem grande controle. Embora não exista uma quantificação neste sentido, pode-se afirmar que a maioria dos programas é oriunda de doações, verba de projetos ou fornecida junto com os equipamentos.

Observou-se que vinte e oito departamentos (48,3%) utilizavam redatores de textos, nove (15,5%) planilhas, dez (17,2%) bancos de dados, doze (20,7%) programas estatísticos e onze (18,9%) pacotes integrados.

A tabela nº 24 relaciona os softwares utilizados com maior frequência e o respectivo número de usuários.

TABELA Nº 24: DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS - SOFTWARES EMPREGADOS

T I P O D E S O F T W A R E	Nº DE USUÁRIOS	D E N O M I N A Ç Ã O
Processador de Textos	28	CartaGerta, Redator, Wordstar, Word, Chi-Writer, Magic-Window
Planilha	09	Lotus-1,2,3, Calctec, Supercalc
Banco de Dados	10	DBase
Processador gráfico	10	Energraph, Apple plot, MS Chart
Editoração eletrônica	04	News, Cadtec, Printshop
Programas estatísticos	12	Anova II, SPSS, Statisgraphics
Programas integrados	11	Open Acess, Totalworks

Fonte: UFSC-Dados primários coletados nos departamentos.

5. CONCLUSÕES

Os dados coletados no presente estudo evidenciaram uma série de aspectos relacionados com o problema proposto, permitindo apresentar algumas conclusões, objetivando responder às perguntas da pesquisa. Neste sentido, apresenta-se, a seguir, algumas considerações a este respeito.

- No tocante ao perfil dos servidores, observou-se que 27,6% dos funcionários técnico-administrativos lotados nos departamentos pertenciam ao Nível Superior, 51,1% ao Nível Médio e 21,3% ao Nível de Apoio. Este baixo percentual de servidores no Nível de Apoio verificou-se tanto nos departamentos acadêmicos (24,1%) como nos administrativos, embora tenha sido mais expressivo nestes últimos (15,7%), onde também se verificou um percentual mais elevado de funcionários de Nível Superior (38,8%).

Com referência à titulação dos docentes, houve a predominância de mestres (41,1%), seguindo-se os docentes com cursos de especialização e/ou aperfeiçoamento (27,5%), doutores (18,6%) e graduados (12,7%). Quanto ao regime de trabalho, expressivo percentual pertencia ao regime de DE (76,7%), seguindo-se o regime de 20 horas (16,4%) e o de 40 horas (6,9%).

Quanto à capacitação dos servidores técnico-administrativos para o desenvolvimento de atividades mediante a utilização dos recursos computacionais disponíveis na Instituição, verificou-se que, em relação ao total de usuários, o percentual de servidores com treinamento nos departamentos administrativos foi de 37,5%, enquanto nos acadêmicos este percentual foi da ordem de 88,4%. Observou-se ain-

da que, em relação ao número total de servidores neles lotados, os departamentos acadêmicos registraram um percentual de usuários ligeiramente superior aos administrativos, ou seja, 14,3% contra 11,7%.

Considerando-se o somatório dos departamentos, 69,7% dos usuários participaram de cursos de treinamento, o que representava 9,2% do total de funcionários. Constatou-se, ainda, que a capacitação dos usuários nos departamentos administrativos foi significativamente inferior à dos acadêmicos, que concentravam 80,3% (61) dos funcionários com treinamento.

No tocante aos recursos computacionais instalados, sete departamentos administrativos (58,3% deles) possuíam 9 microcomputadores. Por outro lado, havia 220 equipamentos disponíveis em trinta e um departamentos acadêmicos (53,4% deles). Estas sub-unidades, todavia, dispunham de mais 14 equipamentos instalados nos respectivos Centros de Ensino, perfazendo um total de 234 equipamentos.

Nos departamentos do Centro Tecnológico, por sua vez, havia 158 microcomputadores, ou seja, em apenas oito departamentos se concentrava 67,5% do total destes equipamentos.

Com relação à interligação com os recursos computacionais do Núcleo de Processamento de Dados, cinco departamentos administrativos (41,7%) possuíam terminais instalados, enquanto na área acadêmica havia seis departamentos (10,3%) com tais recursos.

Constatou-se, ainda, que 100% dos departamentos administrativos utilizavam, em maior ou menor grau, recursos computacionais no desenvolvimento de suas atividades, quer próprios, quer de outros órgãos. Nos departamentos acadêmicos, por sua vez, 36,2% não os utilizava.

À exceção dos departamentos da área das ciências tecnológicas, a introdução de microcomputadores foi fortemente impulsionada pelo Programa NOVA UNIVERSIDADE, através do desenvolvimento de projetos específicos. Cerca de 84% dos equipamentos disponíveis nos departamentos foram adquiridos com verba obtida através de convênios e projetos. Verificou-se, ainda, que este elevado percentual se deveu aos equipamentos pertencentes aos departamentos acadêmicos, que representavam 96,3% do total de equipamentos e onde este percentual foi de 86%, enquanto nos administrativas foi de apenas 22%.

Com relação à demanda de equipamentos por tipo de atividade - meio e fim - verificou-se uma expressiva diferença no tocante às atividades administrativas e acadêmicas.

No período analisado, o processamento de atividades-meio foi responsável por 6,6% do consumo médio de CPU do Núcleo de Processamento de Dados, enquanto as atividades-fim demandaram 91,2% dele. Cabe destacar que 92,6% deste consumo decorreu de programas de pesquisa e pós-graduação.

Quanto à demanda por microcomputadores, verificou-se uma utilização predominantemente para fins acadêmicos. Do total de horas/mês de utilização dos 243 equipamentos objeto do presente estudo, 6,8% referia-se a atividades-meio e 93,2% a atividades-fim.

Na área administrativa ocorreu uma utilização média por equipamento em torno de quatro a cinco horas/dia, sendo que em apenas um dentre os nove usuários (11,1%), registrou-se uma ocupação por equipamento superior a seis horas/dia. O maior usuário foi o Departamento de Ensino de Graduação, que apresentou uma utilização média diária de sete a oito horas/dia, enquanto a mais baixa utilização se verificou no Departamento de Serviços Gerais, algo em torno de duas ho-

ras/dia.

No tocante aos departamentos acadêmicos, constatou-se que 62,1% deles ocuparam microcomputadores para o desenvolvimento de atividades-fim e 34,5% para atividades-meio, sendo que em 32,4% deles a utilização foi superior a oito horas/dia.

Dentre os trinta e sete departamentos usuários, 33,3% utilizou microcomputadores mais de oito horas/dia para fins acadêmicos, enquanto 55,0% o fez até duas horas/dia para fins administrativos, evidenciando a ênfase na utilização de recursos computacionais para fins acadêmicos.

Em termos de utilização por equipamento, apenas seis departamentos acadêmicos (16,2%) ocuparam cada um, em média, oito ou mais horas/dia, dentre eles cinco pertencem ao Centro Tecnológico. Em oito departamentos (21,6%) verificou-se uma utilização por equipamento superior a seis horas/dia.

Por outro lado, 163 equipamentos (69,7%) apresentaram uma ocupação superior a seis horas/dia, percentual que se eleva a 75,6% em relação aos equipamentos utilizados mais de quatro horas/dia.

A discrepância entre o baixo percentual de departamentos acadêmicos com utilização mais intensiva de equipamentos e o alto percentual de equipamentos com elevada ocupação se explica, na medida em que apenas seis dentre os trinta e sete departamentos acadêmicos usuários dispunham de 170 (72,6%) dos 234 equipamentos disponíveis.

No cômputo global, havia 243 microcomputadores à disposição de quarenta e seis departamentos usuários, sendo que 13% deles dispunham de 69,9% dos equipamentos. Quanto à demanda global, 32,5% dos microcomputadores eram utilizados até seis horas/dia e 67,5% deles mais de seis horas/dia.

- Dentre os fatores que contribuíram para uma maior utilização dos microcomputadores disponíveis identificou-se a área do conhecimento e o número de equipamentos, variáveis estas incluídas no modelo de regressão e que, portanto, permitiram aceitar uma associação com o número de horas de utilização por equipamento.

As variáveis relativas ao tamanho do departamento e à qualificação e titulação de seus servidores não indicaram evidência de associação com a utilização dos microcomputadores.

Assim sendo, apesar de os departamentos acadêmicos possuírem maior percentual de usuários com treinamento, não houve evidências de uma relação entre esta variável e o número de horas de utilização dos equipamentos.

5.1. RECOMENDAÇÕES E SUGESTÕES

O presente estudo não abrangeu os equipamentos instalados nas Direções dos Centros de Ensino e respectivas Secretarias, exceto quando à disposição e/ou utilizados pelos departamentos.

Recomenda-se, pois, conduzir pesquisas abrangendo, além destas unidades, os demais órgãos de atividades-meio e fim, a exemplo das Coordenadorias de Cursos, órgãos Suplementares, e outros, para verificar, não apenas a intensidade no uso dos equipamentos disponíveis e da capacitação dos respectivos usuários, como também as políticas e a atuação da Instituição no tocante à informatização administrativa e acadêmica do UFSC.

Acredita-se, igualmente, na validade de realizar idêntico estudo em outras universidades públicas e privadas brasileiras, comparando os resultados obtidos com o objetivo de traçar um quadro da realidade destas instituições, no tocante à utilização de seus recursos computacionais.

O presente estudo evidenciou uma ênfase na utilização dos recursos computacionais para fins acadêmicos. No entanto, apesar de elevado percentual de microcomputadores ter apresentado uma utilização bastante intensa, o percentual de departamentos acadêmicos usuários que ocupou os equipamentos disponíveis, em média, durante seis ou mais horas/diárias, foi em torno de 30%. Convém lembrar que apenas 63,8% dos departamentos acadêmicos utilizava tais recursos, fazendo com que aquele percentual baixe para 19,1% deles.

Por outro lado, a UFSC oferecia em 1988/89 vinte e oito cursos de graduação com sessenta e quatro habilitações, sendo que em apenas 34% deles havia disciplinas da área da Informática no currículo obrigatório, percentual que sobe para 39% se computadas as optativas.

Segundo dados fornecidos pelo Departamento de Administração Escolar, nos dois semestres letivos de 1988 foram oferecidas 182 disciplinas/turmas da área da Informática/Computação, num total de 5.414 vagas, sendo 62% delas para alunos do Curso de Ciências da Computação. Do total de matrículas efetivadas naquele ano, 63% correspondiam àquele Curso, e o restante (37%) a dezesseis outras habilitações, ou seja, a apenas 25% das existentes na universidade.

Dada a importância que vem sendo dada à utilização de recursos de informática na sociedade atual em todas as áreas do conhecimento e o papel da Universidade na difusão de novos conhecimentos e técnicas, sugere-se que sejam desenvolvidos estudos conjuntos entre as coordenadorias de cursos, departamentos acadêmicos e demais órgãos envolvidos com as questões acadêmicas da Instituição, visando introduzir disciplinas daquela área no currículo dos cursos. Desta forma, se estaria oferecendo aos estudantes importantes subsídios para uma formação mais compatível com as atuais exigências do mercado profissional, inserido numa sociedade cada vez mais informatizada.

No tocante aos departamentos administrativos, recomenda-se um estudo mais aprofundado sobre o aproveitamento dos recursos computacionais disponíveis, visando uma utilização mais racional dos equipamentos, haja vista sua baixa média de ocupação diária e a suposta alegação de carência de equipamentos.

6. BIBLIOGRAFIA

- ADAMS, J.Mack, HADEN, Douglas H. **Computers: appreciation, applications, implications - an introduction.** Mexico : John Willey & Sons, 1973.
- ALZATI, Enrique Calderon. **Usos de las computadoras en la administracion de las instituciones de educacion superior.** In: ADMINISTRACION de la Educacion Superior. Mexico : Coord.Nacional para la Planeacion de la Educacion Superior, 1982.
- BALDRIDGE, Victor J. et al. **Estruturacion de políticas y liderazgo efectivo en la educacion superior.** Mexico : Noema, 1982.
- BASES sólidas. **Microcomputador: curso básico.** Rio de Janeiro : Rio Gráfica, n. 24, p.478-480.
- BENAKOUCHE, Rabah (Org.). **A informática e o Brasil.** Florianópolis : Vozes, 1985.
- **A questão da informática no Brasil.** São Paulo : Brasiliense: [Brasília]: CNPq, 1985.
- BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informação: um enfoque gerencial.** São Paulo : Atlas, 1987.
- BLANKENSHIP, Lloyd. An amateur's view of the information revolution in academe. **Cause/Effect**, v. 8, n. 5, set. 1985.
- BLAU, Peter M., SCOTT, W. Richard. **Organizações formais.** São Paulo : Atlas, 1970.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria Especial de Informática. **Impactos sócio-econômicos da informática: os efeitos da automação.** Brasília : SEI, out. 1984.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria Especial de Informática. **Perfil da informática na administração pública federal.** Brasília : SEI, 1986.

- Secretaria do Planejamento da Presidência da República. Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico. **Recursos computacionais brasileiros**. Rio de Janeiro : CAPRE, 1977. Edição especial.
- BRUYNE, Paul de et al. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os polos da prática metodológica**. 2. ed. Rio de Janeiro : Francisco Alves, 1982.
- BURGOS, Alejandro Mujica. Micros nas empresas: tábuas de salvação dos usuários. **Dados e Idéias**, v. 10, n. 84. São Paulo, mai. 1985.
- BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Análise de variância e de regressão**. São Paulo : Atual, 1986.
- CASSIMIRO, Maria do Rosário. **Intercâmbio das universidades quanto às atividades-fim**. In: Anais da XXXIV Reunião Plenária, Cuiabá. Brasília : CRUB, 1982.
- CAUTELA, Alciney L, POLLONI, Enrico G.F. **Sistemas de informação na administração de empresas**. 2. ed. São Paulo : Atlas, 1980.
- CHAMPION, Dean J. **A sociologia das organizações**. 1. ed. São Paulo : Saraiva, 1985.
- CHANDOR, Anthony. **Análise de sistemas: teoria e prática**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1977.
- CHATTERJEE, Sampjit, PRICE, Bertram. **Regression analysis by example**. New York : John Wiley & Sons, 1977.
- CHINELATTO F., João. **Organização e métodos integrados à informática**. 2. ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1987.
- DADOS E IDÉIAS. São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 1, n. 6, jun./jul. 1976.
- São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 13, n. 124, set. 1988.
- São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 13, n. 125, out. 1988.
- São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 13, n. 126, nov./dez. 1988.

- São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 14, n. 127, jan. 1989.
- São Paulo : Gazeta Mercantil, v. 14, n. 131, mai. 1989.
- DANTAS, Vera. **A guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro : LTC, 1988.
- ETZIONI, Amitai. **Organizações modernas**. 7. ed. São Paulo : Pioneira, 1984.
- EXAME. Exame Informática. São Paulo : Abril, n. 1, mar. 1986. Suplemento.
- São Paulo : Abril, n. 7, out. 1986. Suplemento.
- São Paulo : Abril, n. 9, dez. 1986. Suplemento.
- São Paulo : Abril, n. 13, abr. 1987. Suplemento.
- São Paulo : Abril, n. 15, jun. 1987. Suplemento.
- São Paulo : Abril, n. 18, set. 1987. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 3, n. 5, mai. 1988. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 3, n. 6, jun. 1988. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 3, n. 9, set. 1988. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 3, n.10, out. 1988. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 1, jan. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 2, fev. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 3, mar. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 4, abr. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 6, jun. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n. 9, set. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n.10, out. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n.11, nov. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 4, n.12, dez. 1989. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 5, n. 3, mar. 1990. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 5, n. 4, abr. 1990. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 5, n. 5, mai. 1990. Suplemento.

- São Paulo : Abril, v. 5, n. 7, jul. 1990. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 5, n.10, out. 1990. Suplemento.
- São Paulo : Abril, v. 5, n.12, dez. 1990. Suplemento.
- FLEIT, Linda H. Computerizing America's campuses. How technology is changing higher education. *Electronic Learning*, mar. 1987.
- FRANGOMENI, A.H. **Dicionário enciclopédico de informática**. Rio de Janeiro : Campus, 1986.
- GARCIA, Júlio, NOGUEIRA, Roberto. **DBase total**. Rio de Janeiro : Livros Técnicos Científicos, 1986.
- GLASS, Gene V., STANLEY, Julian C. **Métodos estadísticos aplicados a las ciencias sociales**. México : Prentice-Hall Hispanoamericana, 1986.
- HALL, Richard H. **Organizações: estrutura e processos**. 3. ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, 1984.
- HERZ, Georg. **O grande esquecido na informática brasileira: Prof. Carlos Alberto del Castillo**. Rio de Janeiro : Pontifícia Universidade Católica, Rio Datacentro, s.d. Mimeo.
- JULIATTO, Clemente I. **On implementing computing at a brazilian university: an administrative study**. New York, USA, 1984. Tese de doutorado em Educação, Ensino Superior-Organização e Administração. Columbia University, 1984.
- **Computers in colleges and universities**. New York, USA, Columbia University, 1981. 26 p. Mimeo.
- KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual**. São Paulo : EPU: EDUSP, 1979.
- LEITÃO, Sérgio Proença. A questão organizacional na universidade: as contribuições de Etzioni e Rice. *Revista de Administração Pública*, v. 19, n. 4, out./dez. 1985.

- LOVIZZARO, Carlos. O saber a serviço do fazer. **Dados e Idéias**, v. 7, n. 50. São Paulo, jul. 1982.
- MANN, Peter H. **Métodos de investigação sociológica**. Rio de Janeiro : Zahar Editores, 1979.
- MARCELINO, Gileno F. A indústria nacional de computadores. **Revista de Administração**, v. 18, n. 2, p. 90-95, abr./jun. 1983.
- McCREDIE, John W. **Campus computing strategies**. Massachussets, USA : Digital Press, DEC, Bedford, 1983.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Secretaria do Ensino Superior. **Programa de apoio à educação superior: "NOVA UNIVERSIDADE"**. Brasília : MEC-SESu, 1985.
- **A isonomia no contexto da política de recursos humanos das instituições federais de ensino superior**. Década de 80. Brasília : MEC-SESu, 1989.
- MONTEIRO, Marco Antônio. O Brasil entra na rota dos grandes mainframes. **Dados e Idéias**, v. 13 n. 124, p. 45-47, set. 1988.
- MOSMANN, Charles. **Academic computers in service: effective uses for higher education**. San Francisco, USA : Jossey-Bass, 1973.
- NOGUEIRA, Roberto, GARCIA, Júlio. **Avaliação e seleção de sistemas: um enfoque de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro : LTC, 1986.
- PALOMO, Francisco Martinez. **El apoyo de computo en la administracion universitária**. Seminario Internacional sobre Administracion Universitária. Mexico : UNAM-Secretaria Geral Administrativa, 1979.
- PEREIRA F., Jorge da Cunha et al. **Computadores para usuários: aplicação de computadores**. Rio de Janeiro : Campus, 1984. v. 1.
- PEREIRA F., Jorge da Cunha et al. **Computadores para usuários: equipamentos e sistemas de computação**. Rio de Janeiro : Campus, 1984. v.2.

- PEREIRA F., Jorge da Cunha et al. **Computadores para usuários: Programas e programação de computadores.** Rio de Janeiro : Campus, 1984. v. 3.
- PIRAGIBE, Clélia. **Indústria da informática: desenvolvimento brasileiro e mundial.** Rio de Janeiro : Campus, 1985.
- POCH, Margie. Micros flood campuses. **High Technology**, p. 47-49, mar. 1984.
- PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. **Catálogo Geral.** Rio de Janeiro : PUC/RJ, 1985.
- RIBEIRO, Nelson de F. **Administração acadêmica universitária.** Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1977.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo : Atlas, 1985.
- RODRIGUES, Silvia Helena V. **Rastro de Cobra.** Rio de Janeiro : Graf. Ed. Prensa, 1984.
- ROURKE, Francis E., BROOKS, Glenn E. **A revolução da gestão administrativa no ensino superior.** Brasília : CRUB, 1972.
- RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica.** Petrópolis : Vozes, 1983.
- SANTOS, Maria Lúcia S. dos. **Informática no Brasil, a opção política é nossa.** Florianópolis : UFSC, 1986.
- SCHROEDER, Orlando B. **Renovação do ensino superior.** Florianópolis : Imprensa Universitária, 1969.
- SECRETARIA ESPECIAL DE INFORMÁTICA. **Boletim Informativo**, v. 1, n. 3. Brasília : SEI, jan./fev. 1981.
- **Boletim Informativo**, v. 3. Brasília : SEI, fev. 1983. Edição Especial.
- **Boletim Informativo**, v. 4, n. 12. Brasília : SEI, set. 1984.
- **Boletim Informativo**, v. 5, n. 14. Brasília : SEI, set. 1985.

- **Boletim Informativo**, v. 6, n. 15. Brasília : SEI, abr. 1986. Edição especial.
- **Boletim Informativo**, v. 7, n. 16. Brasília : SEI, ago. 1987. Edição especial.
- **Boletim Informativo**, v. 8, n. 17. Brasília : SEI, ago. 1988.
- **Séries Estatísticas**, v. 1, n. 01. Brasília : SEI, ago. 1988.
- SELLTIZ, Claire et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo : E.P.U., 1974.
- SETZER, V.W. Computação na universidade: centro de computação universitário. **Boletim Informativo CAPRE**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, abr./jun. 1976.
- SINDICATO DOS JORNALISTAS PROFISSIONAIS DE SÃO PAULO. **Que é isso, computador?** Conferências e debates. São Paulo : Artegráfica, 1982.
- STEVENSON, William J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo : Harper & Row do Brasil, 1981.
- TAVARES, Cristina, SELIGMAN, Milton. **Informática: a batalha do século XXI**. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 1984.
- TIGRE, Paulo Bastos. **Indústria brasileira de computadores: perspectivas até os anos 90**. Rio de Janeiro : Campus-IMPES/IPEA, 1987.
- TIGRE, Paulo Bastos. As multinacionais da informática no Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 15, n. 1, p. 43-56, jan./mar. 1981.
- TRIPODI, Tony et al. **Análise da pesquisa social**. Rio Janeiro : Francisco Alves, 1975.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Normas para apresentação de trabalhos**. Curitiba : Universidade Federal do Paraná, 1981.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. Centro de Processamento de Dados. **Boletim DC**, n. 3, jul. 1980.

- Centro de Processamento de Dados. **Boletim informativo**, v. 1, n. 1, set. 1973.
- Centro de Processamento de Dados. **Boletim informativo**, n. 4, jun. 1976.
- Centro de Processamento de Dados. **Boletim informativo**, n. 6, jan. 1980.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Núcleo de Computação Eletrônica. **Plano Diretor de Informática**: triênio 1982-1984. Rio de Janeiro : UFRJ, out. 1981.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. **Plano Diretor de Informática**: período 1986/88. Florianópolis : UFSC, [19__].
- **Plano Diretor de Informática**: subsídios. Florianópolis : UFSC, mai. 1988.
- Núcleo de Processamento de Dados. **Boletim Informativo**, abr. 1988.
- Núcleo de Processamento de Dados. **Ambiente operacional central UFSC**: situação atual. Florianópolis : UFSC, dez. 1988.
- Núcleo de Processamento de Dados. **Regimento Interno**: anteprojeto. Florianópolis : UFSC, [19__].
- Secretaria Especial de Planejamento. **Regimento Interno**. Florianópolis : UFSC, abr. 1989.
- **Estatuto e Regimento Geral**. Florianópolis : Imprensa Universitária, 1988.
- Pró-Reitoria de Ensino. Coordenadoria de Documentação e Informação. **Cursos de Graduação**: catálogo 88. Florianópolis : Imprensa Universitária, 1988.
- WOLYNEC, E., MARIN, H.L. A informatização da administração na Universidade de São Paulo. **Educação Brasileira**, v. 10, n. 21. Brasília : CRUB, 2. sem. 1988.

WOLYNEC, Elisa. Reorganização das atividades de informática. **Cadernos de Planejamento**, n. 3. São Paulo : USP, mai. 1988.

A N E X O S

O presente instrumento destina-se à coleta de dados para a elaboração de dissertação de Mestrado, que está sendo desenvolvida para o Curso de Pós-Graduação em Administração Universitária da UFSC. Seu tema versa sobre a utilização da informática nesta Universidade, e pretende fazer uma análise do uso que vem sendo dado aos recursos de informática instalados na UFSC, com relação as suas atividades meio e fim. Neste sentido, solicito a especial gentileza de preenchê-lo, com o cuidado para que as informações nele constantes espelhem a realidade deste Departamento.

Grata por sua colaboração !

Elisabeth Schenini (r.365/574)

=====

1. DEPARTAMENTO: _____

2. TIPO DE ATIVIDADE: () Meio () Fim

2.1. Em se tratando de departamento administrativo, indicar:
- Competência/Atribuições do departamento:

3. PESSOAL lotado no departamento até 31/12/1988:

Total de Docentes: ___

Total de Técnico-Administrativos: ___

3.1. N. DE DOCENTES: Titulação: D ___ M ___ E ___ G ___

 Categoria Profissional: Aux ___ Ass ___ Adj ___ Vis ___

 Regime de Trabalho: 20h ___ 40h ___ 40h D.E. ___

3.2. TÉCNICO-ADMINISTRATIVO: Básico: ___ Médio: ___ Superior: ___

4. Utiliza recursos computacionais/informática: ()S ()N
Comentários:.....
.....

5. Possui equipamentos de informática instalados: ()S ()N
Comentários:.....
.....

6. Se possível, fazer um breve relato a respeito do histórico da im-
plantação e evolução dos recursos de informática instalados em seu
departamento.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7. QUANTIDADE de funcionários que executa atividades mediante a utili-
zação de recursos de informática instalados/à disposição do Depar-
tamento:

7.1. Indique o número de funcionários que frequentaram cursos de
treinamento em Informática promovidos e/ou custeados pela
UFSC, e o número total de horas/aula destes cursos.
N. de funcionários: N. total de h/aula:

7.2. Indique o número de funcionários que participaram de cursos de
treinamento nessa área, por conta própria, e o número total de
horas/aula destes cursos.
N. de funcionários: N. total de h/aula:

8. Recursos de HARDWARE disponíveis/instalados, incluindo periféricos, até 31/07/1989:

Quant	Tipo ¹	Marca/modelo	Memória CPU	Aquisição Data/Valor	Obs. ²	Localização ³

- 1 - No caso de micros, indicar o processador (8088/80286/etc.)
- 2 - Obs.: 1 - Adquirido com verba da Universidade
 2 - Adquirido com verba de projeto
 3 - Recebido em doação
 4 - Convênio: indicar nome do órgão/instituição
- 3 - Localização: secretaria, coordenadorias, núcleos de pesquisa, etc.

9. Recursos de SOFTWARE disponíveis/instalados, até 31/07/1989:

Quant.	Tipo*	Descrição Nome/versão	Aquisição Data / Valor	Origem re- cursos: **	Função ***

*-Tipo de programa: 1-Planilha, 2-Banco de dados, 3-Processador de textos, 4-Pacote estatístico, 5-Outros: _____

**-Origem de recursos: 1-Compra com verba do departamento
 2-Convênio: indicar instituição
 3-Doação: indicar instituição/empresa/órgão
 4-Adquirido com verba de projeto
 5-Fornecido com o equipamento
 6-Cópia não oficial

***-Função: Atividade para a qual é utilizado

