



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO**

ALEXANDRE PEIXOTO GUEDES NETO

**DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO
CONHECIMENTO NA BAHIA:
O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE *SOFTWARE***

Salvador
2006

ALEXANDRE PEIXOTO GUEDES NETO

**DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO
CONHECIMENTO NA BAHIA:
O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE *SOFTWARE***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto de Ciência da Informação da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Aida Varela

Salvador
2006

G924 Guedes Neto, Alexandre Peixoto
Disseminação da informação e do conhecimento na
Bahia: o desenvolvimento da indústria de software
/Alexandre Peixoto Guedes Neto. – Salvador, 2006.
167 f.; il. col.

Orientadora: Prof^a Dr^a Aida Varela Varela.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da
Bahia. Instituto de Ciência da Informação, 2006.

1. Software. 2. Informação. 3. Hardware. 4.
Tecnologia. I. Universidade Federal da Bahia. Instituto de
Ciência da Informação. II. Título.

CDU : 025.4.03

CDD : 025.525

TERMO DE APROVAÇÃO

ALEXANDRE PEIXOTO GUEDES NETO

DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO NA BAHIA: O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Informação, Universidade Federal da Bahia, pela seguinte banca examinadora:

Aida Varela Varela _____
Doutora em Ciência da Informação, Universidade Federal de Brasília (UNB)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Kátia de Carvalho _____
Doutora em Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Manoel Joaquim Fernandes de Barros _____
Doutor em Educação, Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Universidade Salvador (UNIFACS)

Salvador, 27 de abril de 2006.

A

Alice e André, meus filhos amados, que me inspiram e me estimulam a avançar.

AGRADECIMENTOS

Embora muitas pessoas tenham colaborado no processo de elaboração desta dissertação, algumas não podem deixar de ser mencionadas diante do papel que desempenharam.

Em primeiro lugar, agradeço à querida prima Telma Oliveira, que me acompanhou desde a conclusão do Curso de Especialização em Gestão de Negócios, sugerindo e qualificando alguns dos trabalhos por mim produzidos.

À Prof^a. Aida Varela, por ter acreditado nas minhas possibilidades de concluir esta dissertação, assumindo a orientação dos estudos em dois momentos cruciais: no início e no final.

À Prof^a. Kátia de Carvalho, exemplo de dedicação à área acadêmica, de competência e zelo para com o Instituto de Ciência da Informação e, em especial, para com o Programa de Pós-Graduação, por ter proporcionado aos seus alunos lições sobre a Ciência da Informação.

Ao Prof. Manoel Joaquim Fernandes de Barros, pelo apoio e incentivo para avançar nos estudos relacionados à área de tecnologia.

Aos colegas das empresas Econômico Automação e Processamento de Dados (Processa) e Cia. de Processamento de Dados do Estado da Bahia (Prodeb), por terem, ao longo de 23 anos, compartilhado momentos criativos e prazerosos.

Aos meus pais, pelas conquistas que tenho alcançado.

“[...] o processo atual de transformação tecnológica expande-se exponencialmente em razão de sua capacidade de criar uma interface entre campos tecnológicos mediante uma linguagem digital comum na qual a informação é gerada, armazenada, recuperada, processada e transmitida.”

Manuel Castells, 1999

RESUMO

Buscou-se conhecer como ocorreu o desenvolvimento da indústria de *software* no Estado da Bahia, nos últimos 25 anos, visando fortalecer e acelerar a disseminação da informação e do conhecimento. Foram traçados os seguintes objetivos específicos: identificar os principais marcos da evolução da Tecnologia da Informação no Brasil e no Estado da Bahia; identificar como a Tecnologia da Informação foi incorporada ao Estado da Bahia, considerando o papel do Governo deste Estado, a contribuição das empresas e dos seus respectivos colaboradores; e descrever o desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia e o seu papel no favorecimento ao uso adequado da informação no meio empresarial, ressaltando os fatores políticos e econômicos que o influenciaram, as respectivas conseqüências, o estágio atual, além do prognóstico. Para alcançar estes objetivos foi realizada uma pesquisa descritiva-exploratória, através de entrevistas com atores/personagens que atuaram e ainda atuam na área de informática neste Estado nos últimos 25 anos, especialmente na Capital. A pesquisa bibliográfica indicou que os conceitos de informação, *hardware* e *software* podem ser considerados equivalentes em termos funcionais, integrando a infraestrutura para disseminação da informação e do conhecimento através das redes e computadores digitais. As entrevistas com os protagonistas do desenvolvimento de *software* na Bahia reconstituíram a evolução desta atividade nos últimos 25 anos. A partir dos resultados, pretende-se contribuir para avaliações do desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, enriquecendo as práticas de uso da informação no meio empresarial, formando competências na área e disponibilizando a informação adequada aos usuários, além de orientar a inserção definitiva desta indústria neste Estado e ampliar o mercado de trabalho para os profissionais recém egressos de cursos nesta área.

Palavras-chave: Informação – Disseminação da informação; Conhecimento; Informação – *Software*; Informação organizacional.

ABSTRACT

This study is an attempt to investigate the way the software industry has developed in the state of Bahia over the last 25 years and aimed at reinforcing and speeding up information and knowledge dissemination. Its main objectives were: identify the primary landmarks of information technology evolution in Brasil and in the State of Bahia; verify how Information Technology was absorbed by the state, given its government's role, and the contribution of companies and their respective collaborators; describe the development of software industry in Bahia and its role in promoting the adequate use of information in the entrepreneurial scenery, with emphasis on its political and economic factors besides their respective consequences, its current stage and its prognostics as well. To accomplish such objectives, a descriptive-exploratory research was carried out through interviews with actors/characters who have been active in the information science arena in Bahia and especially in Salvador, its capital, for the last 25 years. The literature review showed that information, hardware and software concepts can be considered equivalent in functional terms, integrating an infrastructure for the dissemination of both information and knowledge through digital computers and networks. Interviews with some persons responsible for the development of software in Bahia yielded an account of how this activity evolved. The findings are intended as a contribution to the assessment of software industry development in Bahia, adding value to the use of information in the entrepreneurial arena, which will result in enriched practices of information use, in the building of competencies in the area and in guaranteed adequate information to users. The results will furthermore provide guidelines for a definitive insertion of the industry in this state and an enlargement on the job market for new professionals.

Keywords: Information – Information dissemination; Knowledge; Information - Software; Organizational information.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Computador Apple II, fabricado pela Apple nos Estados Unidos da América (EUA) em 1977.	48
Fotografia 2 - Cluster de estações de trabalho.	51
Fotografia 3 - Supercomputador desenvolvido pela HP no Reino Unido em 2003.	52

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Dados, informação e conhecimento.	35
Quadro 2 -	Espectro atual dos computadores disponíveis no mercado.	49
Quadro 3 -	Cronologia das políticas para a indústria de <i>software</i> no Brasil.	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição das organizações, segundo atividades no tratamento de <i>software</i> .	63
Tabela 2 -	Distribuição das organizações, segundo domínios de <i>software</i> .	63
Tabela 3 -	O mercado de <i>software</i> em países selecionados, em 2001.	74
Tabela 4 -	Estatísticas sobre educação, pesquisa e tecnologia em países selecionados.	78
Tabela 5 -	Volume de capital de risco investido em 1999 e relação Nasdaq para países selecionados.	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abep	Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Processamento de Dados
Assespro	Associação de Empresas de Processamento de Dados
Baneb	Banco do Estado da Bahia
BI	Business Intelligence
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Capre	Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico
Cedip	Centro para o Desenvolvimento da Informática Pública
Ceplac	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
Chesf	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
Cisc	Complex Instruction Set Computer
CMMi	Capability Maturity Model Integration
CNPq	Conselho Nacional de Ensino e Pesquisa
Cobol	Common Business Oriented Language
Coelba	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CP/M	Control Program for Microcomputers Control Program for Microcomputers
CPD	Centro de Processamento de Dados
Dataprev	Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social
Desi	Desenvolvimento Estratégico da Informática no Brasil
DOS	Disk Operating System

Edvac	Electronic Discrete Variable Automatic Computer
EIS	Executive Information Systems
Eniac	Electronic Numerical Integrator and Computer
EPZ	Export Processing Zone
ERP	Enterprise Resource Planning
EUA	Estados Unidos da América
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GNU	GNU is not UNIX
GPL	General Public License
http	Hypertext Transfer Protocol
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	International Business Machines
IP	Internet Protocol
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MIT	Massachusetts Institute of Technology
Modem	Modulador e Demodulador
MSX-DOS	Matsushita Sony X-power - Disk Operating System
Nasdaq	National Association of Securities Dealers Automated Quotation System
Nasscom	National Association of Software and Service Companies
ONG	Organização não-governamental
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PDA	Personal Digital Assistant
PIB	Produto Interno Bruto
PID	Programa de Identidade Digital

PMS	Prefeitura Municipal do Salvador
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
Processa	Econômico Automação e Processamento de Dados
Prodam	Processamento de Dados Amazonas
Prodeb	Companhia de Processamento de Dados do Estado da Bahia
Prodesp	Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo
Produr	Programa de Administração Municipal e Desenvolvimento de Infra-estrutura Urbana
Promorh	Projeto de Modernização da Gestão de Recursos Humanos do Estado
Promosefaz	Projeto de Modernização e Racionalização da Administração Financeira do Estado
Prosoft	Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Rebav	Rede Baiana de Alta Velocidade
Risc	Reduced Instruction Set Computer
RMB	Renminbi
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SEI	Secretaria Especial de Informática
Serpro	Serviço Federal de Processamento de Dados
SIG	Sistemas de Informações Gerenciais
SNI	Serviço Nacional de Informações
Softex	Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
STP	Software Technology Park
Sucesu	Associação de Usuários de Informática e

	Telecomunicações
SW	Software
Telebahia	Telecomunicações da Bahia
TI	Tecnologia(s) da Informação
TIC	Tecnologia(s) da Informação e Comunicação
TRS-DOS	Tandy Radio Shack - Disk Operating System
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
VLSI	Very Large Scale Integration

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	JUSTIFICATIVA	19
1.2	O PROBLEMA	21
1.3	DELIMITAÇÃO DO TEMA	22
1.4	PRESSUPOSTOS	23
1.5	OBJETIVOS	23
1.6	METODOLOGIA	24
1.6.1	Tipo de Pesquisa	25
1.6.2	Fases da Pesquisa	25
1.6.2.1	Fase exploratória	26
1.6.2.2	Fase de coleta dos materiais	27
1.6.2.3	Fase de análise dos materiais	27
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	29
1.8	CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS	30
2	DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO	31
2.1	A INFORMAÇÃO E SUA DISSEMINAÇÃO	32
2.2	NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO: <i>HARDWARE E SOFTWARE</i>	42
2.3	CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA ENTRE INFORMAÇÃO, <i>HARDWARE E SOFTWARE</i>	69
3	A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E O ACESSO À INFORMAÇÃO NO BRASIL	72
3.1	O CONTEXTO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DE <i>SOFTWARE</i>	72
3.2	A EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL	80
3.2.1	A Era dos Grandes Computadores: 1950 - 1970	80
3.2.2	O Surgimento da Indústria Nacional de Computadores	88
3.2.3	A Microinformática e a Reserva de Mercado	97
3.3	AS POLÍTICAS DO <i>SOFTWARE</i> NO BRASIL	100
4	A INDÚSTRIA DE SOFTWARE NA BAHIA: TRAJETÓRIA E POLÍTICA NOS ÚLTIMOS 25 ANOS	111
4.1	A EVOLUÇÃO DO CENÁRIO ECONÔMICO E AS POLÍTICAS DA INFORMAÇÃO NA BAHIA	112

4.2	EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ESTADO DA BAHIA	116
4.3	<i>SOFTWARE</i> : AS VOZES DOS PROTAGONISTAS	133
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	153
	REFERÊNCIAS	157
	APÊNDICES	161

1. INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

A Ciência da Informação, para cumprir o seu ciclo de disseminação da informação, necessita de uma variedade de suportes e meios digitais, implicando num interesse e numa dependência crescentes de aspectos relacionados ao *hardware* e ao *software*, categorias até então restritas aos pesquisadores da área de Ciência da Computação e Informática. Daí decorre o interesse da Ciência da Informação, entre outros temas, por sistemas de informação, redes digitais e gerenciadores de bancos de dados, visando à disseminação da informação.

Hardware pode ser definido como um conjunto de dispositivos eletrônicos capazes de decodificar e executar instruções escritas em linguagem de máquina e composto por objetos tangíveis - circuitos integrados, placas de circuito impresso, cabos, fontes de alimentação, memórias e impressoras. (TANENBAUM, 2001).

Já o *software* é uma seqüência de instruções escritas, em linguagem inteligível por computador eletrônico, que informa como realizar determinada tarefa. Lyman (2003) confirma: *software* é uma

máquina abstrata para o processamento de dados e informação. Ele é um produto que apresenta analogia com um livro, pois ambos armazenam informação e/ou conhecimento que são distribuídos, estimulando o respectivo consumo. O *software* é fundamental para a disseminação da informação e do conhecimento na sociedade moderna, visto que ambos se baseiam, intensivamente, no uso de computadores e redes de comunicação para o intercâmbio de informações.

As redes de informação, locais e remotas, representaram outro passo fundamental para que os indivíduos pudessem interagir e compartilhar recursos, criando o conceito do trabalho em grupo e lançando a semente do que viria a ser a “rede das redes”, a Internet. Esse movimento de humanização da tecnologia se expandiu através de diversos segmentos da sociedade, aproximando-se de vários campos do conhecimento, dentre os quais a Ciência da Informação, voltada desde o seu surgimento, para o estudo das propriedades gerais da informação: natureza, gênese e efeitos. (LE COADIC, 1996).

O profissional da informação insere-se no grupo dos que passaram a recorrer, de forma intensiva, ao suporte eletrônico para processamento dos dados com os quais lidam, utilizando um elenco de técnicas variadas e diferentes recursos tecnológicos para encaminhar as questões próprias de suas áreas de pesquisa, cada vez mais dependentes da tecnologia.

A indústria de *software* consiste no conjunto das organizações que desenvolvem pacotes genéricos de *software* ou *software* sob encomenda, com objetivos comerciais ou para uso próprio.

Na Bahia, o desenvolvimento da indústria de *software* passa pelo surgimento da computação comercial em corporações através dos grandes Centros de Processamento de Dados (CPD's) até a moderna computação em ambientes distribuídos, baseada no modelo Internet, difundida em todos os segmentos sociais e organizacionais. Esta é uma indústria que tem crescido e desenvolvido no mundo, no Brasil e na Bahia, ampliando os níveis de empregos, facilitando o intercâmbio de informações e a difusão do conhecimento.

O estudo do desenvolvimento da indústria de *software* justifica-se, desta forma, como passo importante para conhecer os processos de disseminação da informação e do conhecimento na Bahia.

1.2 O PROBLEMA

O movimento de privatização das empresas e órgãos governamentais, ao lado da abertura da economia à concorrência internacional, implicou no fechamento de diversos centros de excelência na produção de *software*, locais e regionais, alterando, completamente, a “fisionomia” desta indústria no Estado. O que se tem observado em Salvador, Capital do Estado da Bahia, é uma redução nas iniciativas de criação e desenvolvimento de *software*, especialmente nas grandes empresas, que têm migrado seus centros de desenvolvimento de *software*

para o sul do país ou mesmo para o exterior.

Apesar da importância desta indústria para o Estado da Bahia, não são conhecidos estudos/pesquisas que revelem a sua inserção neste contexto nem como se deram o seu crescimento e o respectivo desenvolvimento, incluindo o seu estágio atual, o que justifica a realização de pesquisas nesta área. Como a sua complexidade gera espaço para diferentes abordagens, o problema se insere, e para orientar este estudo, foi priorizada a seguinte questão: como ocorreu o desenvolvimento da indústria de *software* no Estado da Bahia, nos últimos 25 anos, visando à disseminação da informação e do conhecimento, considerando fatores políticos e econômicos que o influenciaram?

1.3 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A disseminação da informação, tema abordado, será estudada através do desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, dada a sua importância para a disseminação da informação e do conhecimento, nos últimos 25 anos. A fixação dos limites cronológicos se deu em razão das transformações ocorridas, em todo o mundo, a partir da década de 80, com o surgimento da microinformática. Tais eventos apresentaram reflexos na Bahia, modificando o cenário existente, onde o tratamento digital da informação era restrito às grandes empresas e birôs de processamento de dados.

A delimitação geográfica decorre, num primeiro momento, da necessidade de circunscrever o objeto de estudo, evitando o problema da

abrangência excessiva. Além disso, deve-se considerar o fato de que não só a indústria de *software*, mas todo o desenvolvimento da Tecnologia da Informação, concentrou-se em Salvador, Capital do Estado, à exceção de Ilhéus, devido à criação do Pólo de Informática, voltado exclusivamente para o *hardware*.

1.4 PRESSUPOSTOS

Um pressuposto adotado nessa pesquisa foi que o desenvolvimento de *software* na Bahia não acompanhou as expectativas dos atores/personagens que implantaram esta atividade no Estado da Bahia. Despontando como um segmento promissor, desenvolveu-se continuamente e sobressaiu no âmbito nacional até o final da década de 80, sofrendo, a partir daí, impacto decorrente da globalização da economia, de fusões, incorporações e extinções de grandes empresas que operavam neste Estado, e que dispunham de grandes centros especializados nesta atividade. Outro pressuposto baseia-se na dificuldade das empresas e profissionais em se adaptarem ao novo cenário trazido pela microinformática, cedendo espaço a concorrentes do sul e sudeste do país, que passaram a desenvolver atividades neste Estado de forma intensiva a partir do final da década de 80.

1.5 OBJETIVOS

Para responder à questão apresentada, o objetivo principal consistiu em conhecer como ocorreu o desenvolvimento da Ciência da Informação sob o aspecto da indústria de *software* no Estado da Bahia,

nos últimos 25 anos, visando à disseminação da informação e do conhecimento, considerando fatores políticos e econômicos que o influenciaram.

Os objetivos específicos que possibilitaram o alcance deste objetivo central foram:

- a) identificar os principais marcos da evolução da TI no Brasil e no Estado da Bahia;
- b) identificar como a TI foi incorporada no Estado da Bahia, considerando o papel do Governo deste Estado, a contribuição das empresas e dos seus respectivos colaboradores;
- c) descrever o desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, ressaltando fatores políticos e econômicos que o influenciaram, as respectivas conseqüências, o estágio atual, além do prognóstico.

1.6 METODOLOGIA

A metodologia utilizada, ou seja, a pesquisa descritiva-exploratória mediante realização de entrevistas com atores/personagens que ainda continuam atuando na área de informática, possibilitou a aproximação dos conceitos de informação, *hardware* e *software*, a identificação de aspectos comuns e divergentes entre eles e a conclusão de que são equivalentes em termos funcionais. Foi possível, também, fazer uma abordagem sobre o desenvolvimento da indústria de *software* no Brasil, resgatando alguns marcos mundiais, especialmente de países em desenvolvimento como a Índia e a China, que vivenciam dificuldades,

soluções e resultados similares aos do Brasil. O clímax desta pesquisa consiste na maior compreensão em relação ao desenvolvimento da indústria de *software* no Estado da Bahia nos últimos 25 anos, e o seu papel na disseminação da informação e do conhecimento. Enfim, são apresentadas as considerações finais, ressaltando, particularmente, os objetivos alcançados e sugestões para novos estudos.

1.6.1 Tipo de Pesquisa

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa, também reconhecida como descritiva-exploratória por possibilitar a descrição de um objeto ainda não explorado, fornecendo elementos para investigações futuras e/ou intervenções no mesmo. (TRIVIÑOS, 1987).

Para Richardson et al (1985), este tipo de pesquisa, ao envolver atores/personagens que vivenciam e/ou vivenciaram determinada realidade, por exemplo, o desenvolvimento da indústria de *software* no Estado da Bahia, possibilita a compreensão do seu significado no contexto estudado, a partir da descrição das diferentes formas de percepção dos atores/personagens investigados e de problemas e/ou situações que a eles se apresentaram ou ainda se apresentam. Para materializar este tipo de pesquisa foi necessário realizar uma pesquisa bibliográfica e entrevistas.

1.6.2 Fases da Pesquisa

Para a aproximação do objeto sob estudo, foram vivenciadas três fases interdependentes: fase exploratória, fase de coleta dos materiais

e, a última, fase de análise dos materiais, incluindo a elaboração do relatório final.

1.6.2.1 Fase exploratória

Com base em Minayo (1992), a fase exploratória foi iniciada quando da elaboração do projeto de pesquisa / dissertação, isto é, durante os seguintes momentos:

- a) levantamento bibliográfico;
- b) revisão da literatura pertinente: leitura flutuante das obras constantes no levantamento bibliográfico, seleção daquelas relacionadas com o objeto sob estudo, fichamento do respectivo material e arquivamento das fichas de leitura, cujo conteúdo orientou a busca de respostas relativas aos objetivos propostos na Introdução e contribuiu na análise dos materiais resultantes das entrevistas.
- c) escolha do locus de pesquisa, no caso, o Estado da Bahia com ênfase na Capital (Salvador);
- d) definição dos sujeitos da pesquisa: profissionais que iniciaram a sua atuação na área de informática há mais de 20 anos, num total de 13, trabalhando em instituições, empresas públicas e/ou privadas, e ainda em atividade, sendo esta, portanto, uma escolha intencional, como prevê a pesquisa qualitativa, uma vez que foi selecionado um pequeno número de pessoas em função da sua relevância em relação ao tema de pesquisa, ou seja, que detinham

as informações capazes de auxiliar no atendimento aos objetivos. Isto significa que a escolha recaiu sobre pessoas / entrevistados (de E₁ a E₁₃) com representatividade social dentro da situação considerada nesta pesquisa.

1.6.2.2 Fase de coleta dos materiais

Na fase de coleta dos materiais, especialmente no que diz respeito ao trabalho de campo, foram observados os princípios éticos da pesquisa: solicitação à(o) entrevistada(o) para gravar as entrevistas (Apêndice A), as quais foram apazadas com antecedência, de acordo com as possibilidades dos atores/personagens, garantindo a eles a opção de escolha de horário e espaço que possibilitaram um clima favorável à mesma, além do cuidado de não ultrapassar o período de, no máximo, 40min por entrevista.

A grande vantagem da entrevista, segundo Lüdke e André (1986), é que ela permite, como permitiu, a captação imediata das informações desejadas sobre o objeto em estudo, possibilitando correções, esclarecimentos e adaptações.

1.6.2.3 Fase de análise dos materiais

Como prevê a pesquisa qualitativa, foi realizada a análise dos materiais concomitante à coleta, evitando, assim, interpretações equivocadas do conteúdo das entrevistas, o que, geralmente, acontece quando ela se processa de forma fragmentada. Portanto, após cada entrevista foi realizada a sua transcrição e digitação em matriz (Apêndice

B) que permitiram a leitura flutuante dos materiais, identificando aproximações com a questão central e com os objetivos da pesquisa.

Para esta análise foi utilizada a Análise de Conteúdo, definida por Bardin (1977) como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 42).

Das diferentes técnicas consideradas por esta autora, foi assumida a Análise Categórica ou Temática, que possibilitou o desmembramento do texto em categorias.

Fazer Análise Temática qualitativa consiste em descobrir os “núcleos de sentido” que compõem uma determinada comunicação e cuja presença pode significar algo para o objeto sob análise. Nesta linha, o que importou para o autor desta pesquisa não foi a frequência com que determinada categoria apareceu nas entrevistas, mas a sua presença ou ausência, conforme orienta Bardin (1977).

Neste tipo de análise, a autora sugere três etapas, que foram vivenciadas pelo autor: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na pré-análise foi realizada a leitura flutuante das entrevistas o que proporcionou uma primeira aproximação do seu conteúdo, dando início ao processo de classificação, codificação, definição das unidades de registro (palavras-chave, idéias-chave etc) e a respectiva categorização.

Como esta etapa foi realizada de forma aprofundada, a segunda, de exploração dos materiais, consistiu, apenas, na sistematização do que foi pré-analisado.

Na última etapa, isto é, na de tratamento, inferência e interpretação dos materiais, os resultados foram tratados de maneira a serem significativos, “falantes” e válidos, sendo realizadas análises horizontais, verticais e transversais.

Através das análises horizontais, foram identificados os significados que os diversos atores/personagens atribuíram a uma mesma categoria. As análises verticais possibilitaram conhecer a coerência interna dos conteúdos de cada entrevista. Com base nas análises transversais, as entrevistas foram “[...] recortadas em redor de cada tema objeto, quer dizer, tudo o que foi afirmado acerca de cada objecto preciso no decorrer da entrevista, foi transcrito para uma ficha, seja qual for o momento em que a afirmação tenha tido lugar”. (BARDIN, 1977, p. 66).

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O segundo capítulo contém o referencial teórico básico sobre o qual se estrutura o trabalho. São discutidos os conceitos de informação e sua disseminação, *hardware* e *software* a partir de diversas perspectivas apresentadas por especialistas e pesquisadores do assunto, explorando, de forma específica, os seus inter-relacionamentos e complementaridades, no âmbito da Tecnologia da Informação.

O terceiro capítulo estuda a evolução da Tecnologia da Informação no Brasil, partindo do contexto mundial da indústria de *software*, passando pelo surgimento e desenvolvimento da computação no país e relacionando os principais marcos políticos e econômicos da sua evolução, assim como os reflexos destes fenômenos na Bahia.

O principal objeto de estudo, o desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, é tema do quarto capítulo. Nele é reconstituída toda a trajetória dessa atividade neste Estado, desde o seu surgimento, no início da década de 70, até o momento atual, com ênfase nos últimos 25 anos. Neste capítulo foram utilizados, intensivamente, os dados oriundos das entrevistas realizadas com os atores/personagens da computação na Bahia. No quinto capítulo, são apresentadas as considerações finais, assim como sugestões para continuidade dos estudos desenvolvidos.

1.8 CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS

Com os resultados deste estudo, pretende-se identificar o desenvolvimento do *software* e o seu papel no apoio aos processos de disseminação da informação, subsidiando a tomada de decisão por parte de técnicos, empresas públicas e privadas, governo, usuários em geral, entre outros. Essas avaliações poderão orientar a inserção definitiva desta indústria neste Estado, ampliando o mercado de trabalho para novos profissionais.

2. DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO E AS NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO

As Tecnologias da Informação vêm desempenhando um papel preponderante no processo de disseminação da informação, que se estrutura a partir das fontes e dos canais de informação. Segundo Carvalho (2001), é possível afirmar que:

Para atingir o usuário, as estratégias de disseminação da informação precisam estar apoiadas nos canais de comunicação e nas fontes de informação. Cabe ao profissional da informação o manejo adequado das fontes de informação, sejam elas de natureza formal ou informal.

Esta pesquisadora confirma a importância da Tecnologia da Informação para a estruturação dos canais de comunicação, agregando novos atributos ao processo de disseminação da informação, com ênfase no controle e desenvolvimento de sistemas.

Graças às tecnologias de informação, tornou-se possível revolver as tarefas repetitivas e assegurar a confiabilidade e a velocidade pertinentes, dando maior ênfase às técnicas de controle e desenvolvimento de sistemas. (CARVALHO, 2001).

Esta é uma discussão sobre informação, *hardware* e *software*, categorias utilizadas ao longo deste estudo que se correlacionam pelo fato do *software* desempenhar papel preponderante nos processos de disseminação da informação, através do *hardware* e de sistemas que

controlam o fluxo de informação e conhecimento nas modernas redes digitais. Reflexões realizadas por pesquisadores sobre a função do *software* na sociedade moderna confirmam este nexos e a sua importância para a disseminação da informação, objeto da Ciência da Informação. Saracevic (1997) defende que a Ciência da Informação é uma ramificação da Ciência da Computação, tratando esta da infra-estrutura tecnológica necessária para que a primeira cuide do contexto da informação. Posteriormente, ampliou e complementou suas idéias, caracterizando a Ciência da Informação:

[...] é interdisciplinar, está relacionada com a tecnologia da informação e tem uma forte dimensão social e humana. [...] a atual disciplina 'ciência da informação' tem se desenvolvido a partir de três idéias principais: recuperação da informação, relevância e interação. (SARACEVIC, 1999, p. 1051).

Robredo complementa a caracterização apresentada por Saracevic ao enfatizar a convergência entre Ciência da Informação, *hardware* (as tecnologias da comunicação) e *software* (os sistemas de gestão da informação), afirmando que:

[...] existe uma forte tendência em reunir os sistemas de gestão da informação com as tecnologias da comunicação no âmbito da ciência da informação, como disciplina que estuda e aplica a organização e difusão da informação e conhecimento registrados, num contexto social. (ROBREDO, 2001, p. 15).

2.1 A INFORMAÇÃO E SUA DISSEMINAÇÃO

A análise etimológica do termo informação indica derivação do verbo latino *informare*, dar forma a, esboçar, delinear. Contudo, Shapiro e Varian (1999) ampliam este conceito ao assinalarem que este termo pode ser empregado de modo bem amplo, significando, em essência, qualquer

coisa que pode ser digitalizada - codificada como um fluxo de dígitos binários.

Davenport (1998) chama a atenção para a dificuldade de se definir o termo informação e o associa aos termos: dados e conhecimento, ressaltando a imprecisão de qualquer definição que não envolva todo o conjunto. Afirma: “Não é fácil distinguir, na prática, dados, informação e conhecimento. No máximo, pode-se elaborar um processo que inclua os três. Ainda assim, encontrar definições para esses termos é um ponto de partida útil”. (DAVENPORT, 1998, p. 19).

Apesar de apontar esta dificuldade, este autor conceitua “dados” como “observações sobre o estado do mundo”, observações feitas por pessoas ou por aparatos tecnológicos apropriados, que extraem do ambiente, de forma objetiva, fatos brutos.

Os dados, isto é, constatações objetivas acerca de uma realidade, conforme considera a Ciência da Informação, poderão se constituir em informação e atingir o *status* de conhecimento, ou seja, a informação que é apreendida, contextualizada, re-significada, interpretada e sintetizada conjuntamente a outras informações e conhecimentos anteriores.

Assim, segundo Drucker (1988 apud DAVENPORT, 1998, p. 19), informação é definida como “dados dotados de relevância e propósito”. Este autor ressalta que relevância e propósito somente podem ser atribuídos a partir de uma perspectiva cultural, ou seja, requerem análise e atribuição de um sentido contextual.

A informação existe desde o mundo primitivo, pois as paredes das cavernas continham informações (expressões dotadas de conteúdo elaboradas por homens primitivos). Com o passar do tempo, essas informações, suportadas pelas paredes das cavernas, evoluíram ou migraram para outros tipos de mídia, tendo sido testados cascas de árvores, tabletas de argila, papiros e pergaminhos, até que, no ano 105 da era cristã, foi desenvolvido o papel, causando uma revolução de tal monta que só veio a ser igualada ao surgimento do computador, no final do século XX. (CATTELAN, 2000).

Edwards (1976, p. 13) refere-se ao caráter onipresente da informação ao observar que ela controla inclusive o funcionamento dos sistemas que integram os seres vivos. Segundo este autor, o movimento coordenado dos músculos nos seres humanos, alternando situações de contração e distensão, é coordenado pela informação enviada pelo sistema nervoso central aos centros controladores do movimento, que, por sua vez, comandam as ações dos músculos. Assim, "[...] no corpo humano, as informações são transmitidas sobre a forma de pulsos que caminham ao longo das fibras nervosas".

Este autor lembra que, em outras máquinas, a passagem de ondas sonoras através do ar ou de pequenas correntes elétricas através de condutores pode, igualmente, ser responsável pela transmissão da informação.

O Quadro 1 apresenta características que distinguem dados de informação e de conhecimento.

DADOS	INFORMAÇÃO	CONHECIMENTO
Simple observações sobre o estado do mundo	Dados dotados de relevância e propósito	Informação valiosa da mente humana; inclui reflexão, síntese e contexto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilmente estruturado ▪ Facilmente obtido por máquinas ▪ Frequentemente quantificado ▪ Facilmente transferível 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Requer unidade de análise ▪ Exige consenso em relação ao significado ▪ Exige, necessariamente, a mediação humana 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De difícil estruturação ▪ De difícil captura em máquinas ▪ Frequentemente tácito ▪ De difícil transferência

Quadro 1 - Dados, informação e conhecimento, segundo Davenport (1998, p. 18).

Sayão (2000, p. 143) ressalta que informação "[...] pode ser a herança genética encapsulada num gene de uma célula que se propaga no processo infracognitivo de reprodução biológica". Reconhece, também, a validade dos estudos clássicos de Shannon e Weaver que culminaram na criação do modelo matemático de comunicação, construído a partir de conceitos estatísticos e probabilísticos, a exemplo de entropia, redundância e incerteza. Segundo estes estudos, consolidados na Teoria Matemática da Informação, uma fonte envia a informação para um transmissor que a coloca num canal (sujeito a níveis variados de ruído) que a leva a um receptor que a entrega a um destinatário. É um modelo linear de comunicação: simples, mas extraordinariamente eficiente na detecção e resolução dos problemas técnicos da comunicação.

A partir de uma visão estruturalista do conhecimento, e das hipóteses que o concebem em transição, em transformação e em ação, identifica-se um princípio geral segundo o qual cada estrutura da realidade objetiva é informação, de modo que o elemento comum para todos os conceitos de informação se relaciona à transformação de estruturas. Assim, "A análise conceitual das ambivalências do fenômeno

da informação deve estar baseada na suscetibilidade do mundo real em ter suas estruturas alteradas e na intencionalidade do emissor em criar mensagens que transformem as estruturas de conhecimento do receptor". (WERSIG et 1975 apud SAYÃO, 2000, p. 144).

É possível ainda conceber a informação identificada ao conhecimento, mas vinculada ao aspecto físico da realidade. Segundo este conceito, informação é qualquer forma física de representação do conhecimento. Assim, a informação é o único objeto físico presente na cadeia de comunicação, sendo todos os demais estágios processos exclusivamente mentais, que não se prestam a um exame direto. (FARRADANE, 1979).

Uma nova vertente vem se firmando ao adotar, como objeto de análise, a informação sob a condição de bem passível de valoração econômica e financeira. Assim, ela passa a assumir papel primordial nos âmbitos estratégico, econômico e social contemporâneos.

Na era atual, o conhecimento e a informação – não apenas o conhecimento científico, mas a notícia, a opinião e a comunicação – tornaram-se matérias-primas básicas e os produtos mais importantes da economia. (STEWART, 1998).

No entanto, Schoonmaker (1993 apud SAYÃO, 2000, p. 144) questiona a viabilidade desta condição, que fica dependente de uma prévia ambientação nos processos históricos de organização social o qual, "[...] num contexto capitalista, vêm transformando a informação em mercadoria produzida pelo trabalho assalariado para um mercado bem-identificado".

Sob esta perspectiva, observa-se que a informação é um bem de alto valor quando considerados os custos de produção, mas de valor irrisório quando apurados somente os custos de reprodução. Isto induz economistas a identificarem um princípio aplicável à produção de todo bem da informação: sempre envolve altos custos fixos, mas baixos custos marginais, ou seja, o custo de produzir a primeira cópia de um bem da informação pode ser substancial, mas o custo de produzir (ou reproduzir) cópias adicionais é desprezível. A consequência direta é que o valor dos bens da informação passa a ser mensurado a partir da perspectiva que lhe é atribuída pelo consumidor, nunca a partir dos custos de produção.

Outro atributo aplicável à informação, na medida em que ela é analisada sob o prisma econômico financeiro, denomina-se "bem da experiência", ou seja, todo aquele que necessita de mediação experimental, por parte de um eventual consumidor, para que lhe seja atribuído um valor. Qualquer novo produto é virtualmente um bem de experiência. Neste aspecto, a informação é sempre um novo produto, impossível de ser avaliado antes de ser conhecido. (SHAPIRO, 1999).

A análise da informação sob a óptica da economia leva a um paradoxo próprio da atualidade: a informação, que mantém seus atributos de liberdade, perenidade e longevidade, concretiza-se enquanto bem mutável, temporal, detentor de valor de troca e circunscrito ao espaço de relações de mercado. Contudo, é certo que a informação não é algo gerado no bojo da matriz econômica e social que caracteriza esta nova era na qual são forjados, em incessante movimento, novas arquiteturas sociais, novos

formatos empresariais e novas estratégias de relacionamento. A informação acompanha o homem desde que ele articulou suas primeiras palavras e esboçou, mediante técnicas ainda toscas, representações de si mesmo e do universo que o cerca.

Macluhan (1995, p.11) afirma que o mundo atual “não é um mundo de rodas, mas de circuitos, não é um mundo de fragmentos, mas de configurações e estruturas”.

Segundo Serpa (2000, p. 195), a informação, o acesso à informação e a velocidade da comunicação internacional universalizaram o homem e “[...] criaram uma estrutura espacial denominada globalização, presente, principalmente, nas relações financeiras de caráter mundial”. Assim, o aumento na velocidade dessas transformações gerou dois fenômenos correlatos: o primeiro é conhecido como “encurtamento” do tempo e, o segundo, como “contração” do espaço. Estes fenômenos, quando associados, conduzem a uma conjunção momentânea entre passado, presente e futuro, motivada pela operação dos aparatos tecnológicos estruturantes, terminando, finalmente, por constituir o verdadeiro *continuum* espaço-tempo.

Burnham (2000, p. 283) confirma que as transformações que vêm ocorrendo desde o final do Século XX são de tal monta que alteram até mesmo conceitos aparentemente imutáveis, como espaço-tempo, os quais deixam de ser apenas realidades “a priori” para se constituir em realidades virtuais que “podem se concretizar transformando-se em real(is)-ações”. Esta autora afirma que as tecnologias de informação e

comunicação "[...] levam a uma superação das fronteiras espaço-temporais [...]" através da promoção de interações, deixando de se ater a limites físicos, estabelecendo conexões entre redes e computadores, codificando e decodificando informações oriundas de bancos de dados, universalizando o acesso a essas informações a partir de um dispositivo computador pessoal.

Carvalho (2000, p. 119) percebe o avanço tecnológico como fator deflagrador de transformações e mudanças profundas na sociedade, sendo a maioria delas irreversíveis. Kumar (1997), por outro lado, aborda o impacto das tecnologias de comunicação sob um prisma diverso do adotado pela maioria das pessoas que estudam este assunto: em lugar de promover e elevar a capacidade e o poder do homem, o predomínio e a hegemonia das redes de informação terminarão por promover o desaparecimento do indivíduo, submerso no imenso caldo tecnológico formado pela convergência das tecnologias da informática, da eletrônica e das comunicações.

Lévy (1996) entende que, doravante, informação e conhecimento serão as principais fontes de produção de riqueza. Replica a argumentação de que tal fato ocorre desde os primórdios da aventura humana e afirma que, no momento atual, a passagem de um acervo de informações e conhecimentos às novas gerações já não é algo crucial como fora no passado. Hoje, segundo ele, torna-se mais importante rever, continuamente, as competências "de base" inerentes a um determinado

domínio de atividade, num processo de constante aprendizado e incorporação de novas informações, ao afirmar:

Passou-se portanto da aplicação de saberes estáveis, que constituem o plano de fundo da atividade, à aprendizagem permanente, à navegação contínua num conhecimento que doravante se projeta em primeiro plano. O saber prendia-se ao fundamento, hoje se mostra como figura móvel. Tendia para a contemplação, para o imutável, ei-lo agora transformado em fluxo, alimentando as operações eficazes, ele próprio operação. Além disso, não é mais apenas uma casta de especialistas mas a grande massa das pessoas que são levadas a aprender, transmitir e produzir conhecimentos de maneira cooperativa em sua atividade cotidiana. (LÉVY, 1996, p. 55).

Como se pode constatar, a partir das “visões” apresentadas, a informação se vincula, em grande medida, à tecnologia, substrato que permite a consolidação do fenômeno da “convergência digital”: superposição dos objetos próprios dos campos da eletrônica, da informática e das comunicações.

O tratamento da informação em formato digital proporciona um crescimento exponencial da produção e da circulação de informações por vias que incluem cabos, satélites e ondas hertzianas e sobre suportes materiais diversos. Este fenômeno

[...] decorre do fato de se poder representar e processar qualquer tipo de informação de uma única forma, a digital. Pela digitalização, a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, voz, imagens etc.) e os conteúdos (livros, filmes, pinturas, fotografias, música etc.) aproximam-se vertiginosamente – o computador vira um aparelho de TV, a foto favorita sai do álbum para um disquete, e pelo telefone entra-se na Internet. (BRASIL, 2000, p. 3).

Na base da convergência digital, encontram-se as redes de dados, nas quais a informação flui convertida em formato binário, percorrendo rotas alternativas existentes entre dois dispositivos de tratamento e/ou armazenamento da informação. Este ambiente é

composto e operacionalizado por uma infinidade de dispositivos eletrônicos variados: comutadores (*switches*), roteadores (*routers*), componentes de segurança (*firewalls*), computadores clientes e servidores, unidades de armazenamento de dados de alta capacidade (*storage*) e muitos outros.

Discorrendo sobre a relação entre informação, redes e dispositivos eletrônicos. Levy (1996, p. 46-47) afirma:

Durante muito tempo polarizada pela 'máquina', balcanizada até recentemente pelos programas, a informática contemporânea – soft e *hardware* – desconstrói o computador para dar lugar a um espaço de comunicação navegável e transparente centrado nos fluxos de informação.

Computadores de marcas diferentes podem ser montados a partir de componentes quase idênticos, e computadores da mesma marca contêm peças de origens muito diferentes. Por outro lado, componentes de material informático (captadores, memórias, processadores etc.) podem se achar noutras partes que não em computadores propriamente ditos: em cartões eletrônicos, em distribuidores automáticos, robôs, aparelhos eletrodomésticos, nós de rede de comunicação, fotocopiadoras, faxes, câmeras de vídeo, telefones, rádios, televisões... onde quer que a informação digital seja processada automaticamente. Enfim, e sobretudo, um computador ramificado no hiperespaço pode recorrer às capacidades de memória e de cálculo de outros computadores da rede (que, por sua vez, fazem o mesmo), bem como a diversos aparelhos distantes de captura e de apresentação de informação. Todas as funções da informática (captura, digitalização, memória, tratamento, apresentação) são distribuíveis e, cada vez mais, distribuídas. O computador não é um centro mas um pedaço, um fragmento da trama, um componente incompleto da rede calculadora universal. Suas funções pulverizadas impregnam cada elemento do tecnocosmo. No limite, só há hoje um único computador, um único suporte para texto, mas tornou-se impossível traçar seus limites, fixar seu contorno. É um computador cujo centro está em toda parte e a circunferência em nenhuma, um computador hipertextual, disperso, vivo, pululante, inacabado, virtual, um computador de Babel: o próprio ciberespaço.

Um contraponto à visão paradigmática de Levy é dado por Tenório (1998), ao ressaltar a importância do sujeito no processo de disseminação da informação mediado pela Tecnologia da Informação, afirmando que “o sujeito cognoscente (analista ou usuário) é essencial ao

processo de seleção e codificação do dado, à produção de informação e à transformação da informação em conhecimento”. (TENÓRIO, 1998, p.62).

A partir das “visões” apresentadas, pode-se, então, definir informação como constatação objetiva acerca de um aspecto da realidade, dotada de relevância e propósito, e passível de ser:

- a) transmitida entre dois sujeitos: emissor e receptor;
- b) apreendida, contextualizada, interpretada e sintetizada pelo sujeito receptor;
- c) disseminada, mediante variadas formas (voz humana às ondas eletromagnéticas transportando sinais analógicos e digitais);
- d) digitalizada, significando a mudança de um formato convencional (som, texto) para um formato digital (codificada como um grupo de dígitos binários), conservando seus atributos iniciais;
- e) valorada econômica e financeiramente.

Naturalmente, não se pretende esgotar a multiplicidade de conceitos de informação. Contudo, para atender aos objetivos pretendidos, é importante que se parta deste entendimento para melhor compreensão da evolução do *hardware* e, especialmente, do *software*, objeto central deste trabalho.

2.2 NOVAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO: *HARDWARE* E *SOFTWARE*

Segundo Tanenbaum (2001, p. 5), "*Hardware e software* são equivalentes logicamente", significando que qualquer operação realizada

por *software* também pode ser realizada por *hardware*. Para Karen Panetta Lentz (apud Tanenbaum, 2001, p. 5), "O *hardware* é simplesmente o *software* petrificado", sendo a recíproca verdadeira, isto é: qualquer instrução executada por *hardware* também pode ser simulada em *software*.

Ao se considerar a evolução tecnológica do *hardware*, vale ressaltar o surgimento das primeiras máquinas, dispositivos experimentais nascidos do esforço de um pequeno grupo de cientistas que trabalharam isoladamente, com base em um conjunto de hipóteses relativamente consolidadas. A primeira delas partiu dos estudos de John von Neumann e dos trabalhos de Claude Shannon e Warren Weaver, a Teoria Matemática da Informação, publicada em 1948/1949, que propõe entender a comunicação como uma troca de mensagens que ocorre de acordo com um modelo conhecido. Foi através deste trabalho que a medição do nível de complexidade de uma mensagem e a conseqüente análise acerca da capacidade dos circuitos de transmiti-la se tornou possível. A partir daí, desenvolveram-se os conceitos básicos que estão presentes em inúmeros trabalhos, tais como o de quantidade mínima de informação (o bit), redundância, ruído, transmissor, receptor e canal.

O Electronic Numerical Integrator and Computer (Eniac), primeiro computador efetivamente operacional, foi oficialmente apresentado em fevereiro de 1946, como resultado do trabalho de uma equipe da Universidade da Pensilvânia/EUA que o desenvolveu sob contrato direto do Governo dos Estados Unidos. Esta equipe foi composta

por John von Neumann, John Eckert, John Mauchly e Herman Goldstine, sendo coordenada por este último. Eles adotaram como referencial o modelo computacional que John Atanasoff, considerado o criador do computador, começou a construir em 1937. (TANENBAUM, 2001).

Esse modelo evoluiu rapidamente para o *Electronic Discrete Variable Automatic Computer* (Edvac), conforme relatório “*First draft of a report on the Edvac*”, de 30 de junho de 1945, de autoria de John von Neumann, que propôs a implementação de um novo paradigma computacional que, até hoje, constitui a base de todos os computadores construídos (a arquitetura de John von Neumann). Neumann (1945 apud STALLINGS, 2002, p. 20-21) assim o apresenta:

[...] Primeiro: como o dispositivo é, em essência, um computador, deverá executar, mais freqüentemente, as operações elementares da aritmética: adição, subtração, multiplicação e divisão. É razoável, portanto, que deva conter componentes especializados para realizar estas operações.

Deve-se observar, entretanto, que, embora esse princípio seja provavelmente correto, a maneira como será implementado requer um estudo metuculoso... De qualquer modo, deverá existir, provavelmente, uma unidade central de aritmética, que constituirá a primeira parte específica do dispositivo: CA.

Segundo: o controle lógico do dispositivo, ou seja, a execução das operações na seqüência apropriada, pode ser feito, de modo mais eficiente, por meio de um componente de controle central. Se o dispositivo tiver de ser flexível, isto é, se tiver de ser um dispositivo de propósito geral, será conveniente, tanto quanto possível, distinguir o conjunto de instruções específicas para a solução de um determinado problema e os componentes de controle geral que se encarregam da execução dessas instruções, independentemente de quais elas sejam.

[...] Terceiro: qualquer dispositivo destinado à execução de longas e complicadas seqüências de operações (especificamente de cálculos) deve ter uma memória considerável...

[...] Quarto: o dispositivo deve possuir elementos para transferir informações [...]

Outro fato importante foi a invenção do transistor, que ocorreu no laboratório da Empresa Bell, em 1948, por John Bardeen,

Walter Brattain e William Shockley, os quais receberam o prêmio Nobel de física de 1956. Isto caracterizou uma ruptura com os conceitos até então utilizados na construção das máquinas, permitindo a identificação da segunda geração de computadores (1955-1965), cujos princípios e conceitos gerais perduraram até meados da década de 70. (STALLINGS, 2002).

Em apenas uma década, o transistor revolucionou a indústria da computação, tornando completamente obsoletas as máquinas à válvula do final da década de 50. A invenção do barramento, conjunto de fios paralelos usados para estabelecer a conexão entre os componentes internos de um computador, também operou uma mudança significativa na arquitetura de máquina até então adotada.

Outro salto significativo ocorreu a partir da invenção do circuito integrado (popularmente conhecido com *chip*), feita por Jack Kilby e Robert Noyce, em 1958. Trata-se de um processo que integra circuitos eletrônicos num substrato de silício, técnica que permitiu a colocação de dezenas de transistores num único componente eletrônico. Este número vem aumentando, de forma acelerada, a cada ano, comprovando a validade da “Lei de Moore”, de autoria de Gordon Moore, co-fundador da Intel Corporation. Segundo esta lei, a quantidade de transistores num processador dobra a cada 18 meses. A aplicação do processo de integração aos circuitos dos computadores permitiu que fossem construídas máquinas menores, mais rápidas e mais baratas que as da geração do transistor. (TANENBAUM, 2001).

Em 1951, Maurice Wilkes, pesquisador da Universidade de Cambridge, concebeu a idéia de uma camada, situada entre o nível da programação e o do *hardware*, que, se implementada, possibilitaria simplificar o *hardware* subjacente. Daí nasceu o conceito da microprogramação, através do qual a linguagem de máquina não seria processada diretamente pelo *hardware*, e sim interpretada através de um microprograma, que retiraria muito da complexidade do *hardware*, aumentando a sua confiabilidade. (HENNESSY, 2000).

Por volta de 1960, surgiu outra abstração vinculada à máquina que, devido ao seu caráter revolucionário, vem se desenvolvendo, de forma irreversível, até a atualidade. Trata-se do "sistema operacional", criado para resolver o problema do alto tempo gasto na execução de programas, permitindo a automatização da operação da máquina. Nos anos seguintes, os sistemas operacionais se tornaram cada vez mais sofisticados, incorporando funcionalidades vinculadas principalmente ao tratamento da entrada e saída de dados para o sistema; surgem os conceitos de multiprogramação - capacidade de um sistema de processar dois ou mais programas ao mesmo tempo, multiprocessamento - existência de dois ou mais "chips" processadores numa mesma máquina, e processamento em regime de *time sharing*, onde dois ou mais usuários simultâneos têm a impressão de dispor, de forma exclusiva, dos recursos de máquina.

Nas décadas de 60 e 70, o conceito de microprogramação atingiu seu apogeu, surgindo um movimento de retorno à idéia inicial de

execução das instruções de máquina diretamente pelo *hardware*. Pode-se atribuir essa iniciativa à evolução observada do *hardware*, a qual possibilitou o surgimento de uma nova classe de máquinas denominadas *Reduced Instruction Set Computer (Risc)*, em oposição às antigas, que passaram a denominar-se *Complex Instruction Set Computer (Cisc)*.

As alterações decorrentes da utilização dos circuitos integrados revolucionaram de tal forma a construção dos computadores que deram lugar a uma nova geração de máquinas, conhecida como "Terceira Geração": a geração dos circuitos integrados, que dominou o cenário da construção de máquinas de 1965 até 1980, quando surgiu o conceito de multiprogramação, tornando possível a manutenção simultânea de diversos programas na memória do computador.

A quarta e última geração, iniciada no final da década de 70 e que perdura até hoje, é caracterizada pela integração dos circuitos em escala muito alta (VLSI), tornando possível a colocação de milhões de transistores num único chip.

Nesse momento, as técnicas de projeto e construção de computadores haviam evoluído de tal forma, criando máquinas cada vez menores e mais baratas, que tornaram possível ao indivíduo dispor de seu próprio computador, caracterizando o início da era da computação pessoal. Os primeiros modelos de computadores pessoais foram vendidos na forma de "kits" de peças a serem montadas pelo próprio comprador, compostos basicamente de uma placa de circuito impresso, alguns chips,

um microprocessador, alguns cabos, uma fonte de alimentação e, em alguns casos, uma unidade de disco flexível.

Steve Jobs e Steve Wozniak, jovens estudantes universitários da Califórnia (EUA), que se dedicavam ao estudo do desenvolvimento de componentes eletrônicos, entenderam a importância e o potencial dessa máquina denominada computador pessoal. Investiram no projeto de um novo modelo mais amigável, voltado para o atendimento às necessidades do indivíduo comum, lançando os computadores Apple e Apple II, que revolucionaram os primórdios da computação pessoal. (TANENBAUM, 2001).



Fotografia 1 - Computador Apple II, fabricado pela Apple nos Estados Unidos da América (EUA) em 1977. Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Apple_II.

A International Business Machines (IBM), fabricante de computadores de médio e grande portes, com uma posição já consolidada, decidiu desenvolver seu próprio modelo de computador pessoal. Para isto, criou uma divisão específica em Boca Raton, na Flórida, encarregada do desenvolvimento do Projeto. Surgiu, assim, o Personal Computer (PC) da

IBM, fato que revolucionou a produção de computadores em escala mundial. Uma particularidade desse projeto foi a decisão de torná-lo público, detalhando em livro todos os conceitos da arquitetura interna da máquina, possibilitando o surgimento de inúmeros fabricantes de computadores e componentes compatíveis com o projeto original da IBM e estimulando o desenvolvimento de uma indústria em escala mundial que tornou o PC uma máquina universal.

Essa evolução da tecnologia associada aos dispositivos de computação acenou com duas perspectivas que não se excluem: construir computadores cada vez mais poderosos a um preço constante e promover a progressiva redução de preços para sistemas com idêntica capacidade computacional. A indústria em geral tem adotado estes dois caminhos, o que leva a uma imensa variedade de computadores disponíveis no mercado. Uma tentativa aproximada de taxonomia é apresentada no Quadro 2.

TIPO	PREÇO (US\$)	EXEMPLO DE APLICAÇÃO
Computadores de uso comum	1	Cartões de felicitações
Computadores embarcados	10	Relógios, automóveis, instrumentos em geral
Computadores para jogos	100	Videogames
Computador pessoal	1.000	Computador de mesa ou portátil
Servidor	10.000	Servidor de rede
Conjunto de estações de trabalho	100.000	Superminicomputador de vários usos
Mainframe	1.000.000	Processamento de dados em lotes para aplicações bancárias
Supercomputador	10.000.000	Previsão do tempo a longo prazo

Quadro 2 - Espectro atual dos computadores disponíveis no mercado, segundo Tanenbaum (2001, p. 16). Os preços citados são estimativos, e, em geral, correspondem a um limite inferior na faixa.

Na faixa inferior de classificação estão os processadores de baixíssimo custo, que integram dispositivos como brinquedos infantis, cartões musicais de felicitações e objetos semelhantes. Em seguida, há os processadores embutidos nos telefones, televisores, relógios, *CD players*, automóveis e milhares de outros dispositivos. Esta categoria concentra a maior quantidade de processadores, superando em larga escala os computadores propriamente ditos. Estima-se que, em pouco tempo, todo e qualquer aparelho elétrico terá um processador embarcado, confirmando o predomínio numérico deste tipo de utilização.

Num nível acima estão máquinas de videogame, assistentes pessoais digitais (PDA's), computadores de mão (*palmtop*), computadores de rede e terminais de acesso à Internet. São computadores com *software* limitado e restrições em relação à expansibilidade (*upgrade de hardware*).

O próximo nível é composto pelos computadores pessoais, a que os indivíduos associam o termo computador. Aí está incluída uma extensa gama de máquinas, desde os computadores portáteis (*notebooks*) até os modelos de mesa, todos voltados para uso pessoal, com sistemas operacionais sofisticados e configurações bastante definidas, envolvendo processador, memória, disco rígido e periféricos padronizados.

Esses computadores, mediante uma série de pequenas melhorias de projeto, poderão operar oferecendo serviços variados a uma rede de outros computadores. Deste modo, vêm se tornando conhecidos como servidores, que podem estar conectados a uma rede local ou à Internet. Em ambientes que exigem alta disponibilidade dos sistemas,

mediante implementação de técnicas de tolerância a falhas, os servidores podem, ainda, conectar-se em grupos denominados *clusters*, soluções em que a falha de um dos componentes não implica na interrupção do serviço.



Fotografia 2: Cluster de estações de trabalho. Disponível em <http://www.vivaolinux.com.br/artigos/verArtigo.php?codigo=733>

Os *mainframes*, evolução dos antigos computadores da década de 60 e 70, guardam uma compatibilidade grande com seus antecessores, de tal forma que um programa escrito há duas décadas é capaz de processar nos modelos de última geração do mesmo fabricante. Um motivo para a continuidade da fabricação destas máquinas, além da sua grande capacidade de processamento, é a necessidade de suportar antigos sistemas de informação, cuja migração para outras plataformas constitui projeto de risco e custo significativos.

Por fim, há os supercomputadores, grandes máquinas, com altíssima capacidade de processamento, voltadas para o tratamento de problemas científicos e de engenharia (simulações de modelos, previsão do clima, sismologia etc.), cujo custo elevado as restringe aos centros de pesquisa dos países desenvolvidos.

A visão panorâmica do avanço da tecnologia relacionada ao processamento e disseminação da informação permite uma maior compreensão deste fenômeno por contextualizar uma série de transformações e inovações surgidas no Brasil, a partir dos anos 60.



Fotografia 3 - Supercomputador desenvolvido pela HP no Reino Unido em 2003.
Disponível em <http://www.e-science.clrc.ac.uk/web/projects/hpcxsupport>

Além dos componentes tangíveis, concretos, apresentados, existe outro igualmente importante, presente em todos eles, e que os torna, de fato, funcionais: o *software*, que pode ser compreendido como informação, condensada e codificada, acerca de como realizar determinada tarefa.

A incorporação da expressão *software* ao cotidiano de forma direta e universal, na sua grafia original do idioma inglês, é fator indicativo da dificuldade existente para se encontrar um substituto no vernáculo. A etimologia da palavra *software* na língua inglesa conduz à fusão dos termos *soft* (macio, mole) e *ware* (ferramenta, utensílio), que remete, de modo imediato, a uma categoria oposta, um utensílio ou ferramenta “dura” (o *hardware*). Vê-se que, mesmo na língua de origem, os termos *software* e *hardware* são, freqüentemente, definidos através dos seus opostos: *software* é tudo que não é *hardware* e vice-versa.

O *software* é composto de algoritmos (instruções que informam como fazer alguma coisa) e por suas representações computacionais (os programas). Importante ressaltar que, segundo Cormen (2002, p. 3),

Informalmente, um algoritmo é qualquer procedimento computacional bem definido que toma algum valor ou conjunto de valores como entrada e produz algum valor ou conjunto de valores como saída. [...] um algoritmo como ferramenta para resolver um problema computacional bem especificado. O enunciado do problema especifica em termos gerais o relacionamento entre a entrada e a saída desejada. O algoritmo descreve um procedimento computacional específico para se alcançar esse relacionamento.

Pressman (2002) define *software* como um conjunto de programas processados por computadores de qualquer tamanho e arquitetura, documentos que incluem formas impressas e virtuais e dados que combinam números, texto, figuras, vídeo e áudio.

Este autor ressalta, ainda, o caráter dual do *software*: produto e, simultaneamente, veículo para a entrega do produto. Como produto, ele realiza o potencial de computação presente nos computadores ou numa rede de computadores interconectados. Componente dos mais variados dispositivos que possuem poder computacional (dos telefones celulares aos supercomputadores), o *software* é uma máquina abstrata para o tratamento da informação, “[...] produzindo, gerando, adquirindo, modificando, exibindo ou transmitindo informação [...]”. Enquanto veículo, o *software* age controlando os mais diversos dispositivos computacionais, operacionalizando redes de computadores e viabilizando a criação de outros produtos de *software*. “O *software* entrega o mais importante produto da nossa época – a informação”. (PRESSMAN, 2002, p. 4).

Porém, este autor, ao avançar no detalhamento dos atributos que caracterizam o *software*, lança as bases para uma visão abstrata deste elemento ao considerá-lo, não como um produto físico, mas integrante de um sistema lógico. A sua construção não desemboca, necessariamente, num produto palpável, tangível como a maioria dos produtos tradicionais. Ele não é manufaturado no sentido clássico, e sim criado ou desenvolvido, o que não impede de se reconhecer a existência de uma indústria do *software*, de modo análogo ao que se convencionou denominar indústria cultural. Sobre o processo de criação do *software*, Baetjer (1998 apud PRESSMAN, 2002, p. 17) argumenta:

Porque o *software*, como tudo importante, é conhecimento personificado, e porque esse conhecimento está inicialmente disperso, tácito, latente e incompleto na sua totalidade, o desenvolvimento de *software* é um processo de aprendizado social. O processo é um diálogo no qual o conhecimento, que deve se transformar em *software*, é reunido e embutido no *software*.

Nas primeiras máquinas construídas já existia, de forma implícita, o conceito de programação: a "máquina analítica" de Charles Babbage, (professor de matemática da Universidade de Cambridge) já dispunha da capacidade de ler e interpretar instruções codificadas em cartões perfurados. Tem-se o registro de que Ada Augusta Lovelace, filha do poeta inglês Lord Byron, foi a primeira pessoa no mundo a programar um computador, a pedido de Babbage, criador da máquina analítica. Em sua homenagem, o departamento de defesa dos Estados Unidos da América (EUA) deu o nome de ADA a uma moderna linguagem de programação de alto nível para sistemas embarcados, desenvolvida sob sua encomenda. (TANENBAUM, 2001).

Os primeiros computadores digitais apresentavam somente dois níveis: o nível da linguagem de máquina, onde toda a programação era feita, e o nível da lógica digital, implementado através do *hardware*, onde estes programas eram executados. Nestas máquinas, a fronteira entre o *hardware* e o *software* era muito clara, mas foi se tornando cada vez mais tênue e difícil de ser definida por conta da inclusão, da remoção e da combinação de níveis/camadas que implementam abstrações computacionais com o intuito de aproximar o computador do usuário. Este último fato gerou uma ampla variedade de produtos de *software*, requerendo um esforço para a definição precisa da expressão “indústria de *software*”.

Dada à abrangência de categorias a que o termo *software* pode estar associado, vale caracterizá-las, sob o risco de não se atingir uma definição clara do objeto deste estudo. Assim, dentre as categorias existentes, Pressman (2002) apresenta:

a) *software* de sistema - também conhecido como *software* básico.

Destina-se a operacionalizar um determinado dispositivo físico, advindo, daí, o termo usado para designar o elemento mais importante deste grupo: o sistema operacional. Contudo, outros componentes podem ser classificados como *software* de sistema: compiladores, editores de ligação, utilitários para gerenciamento de ambiente computacional e programas para gerência e operação de redes de comunicação de dados. Dentre outras características, os produtos integrantes deste grupo apresentam interação intensa

com o *hardware* do computador e operação concorrente que requer ordenação, compartilhamento de recursos e complexa gestão de processos.

- b) *software* de tempo real - destinado a monitorar, analisar ou controlar eventos do mundo real à medida que eles ocorrem. Podem ser integrados por diversos componentes, apresentando funções de coleta de dados externos, análise e transformação de dados, controle e saída e, por fim, um componente de monitoração que coordena os demais e controla as respostas geradas para o ambiente em tempo real.
- c) *software* comercial - constitui a maior área de aplicação de *software*. O termo comercial utilizado na definição desta categoria deve ser entendido como o apoio às atividades desenvolvidas por empresas comerciais, industriais ou de serviços. Aí devem ser incluídas as atividades administrativas típicas dessas organizações e de outras que, embora sem atuar com objetivos comerciais, também desempenham funções administrativas, tais como contabilidade, controle financeiro, folha de pagamentos e outras correlatas. Os elementos deste grupo surgiram como sistemas isolados, associados a funções específicas nas empresas comerciais e instituições em geral. Com o tempo, foram convergindo para grandes sistemas integrados, que atendem à necessidade de intercâmbio de informações no âmbito das organizações, sejam elas comerciais ou não, recebendo a

denominação genérica de *Enterprise Resource Planning* (ERP). Outras iniciativas no segmento de *software* para apoio às funções administrativas e comerciais se firmaram, surgindo novas denominações para famílias de produtos: *Executive Information Systems* (EIS) e ferramentas de *Business Intelligence* (BI), destinados a dar suporte ao processo decisório característico da alta administração das organizações, através do tratamento de informações estruturadas sobre mercados e concorrência e armazenadas em grandes bancos de dados.

- d) *software* científico e de engenharia - voltado para processamento numérico intensivo, relacionado a áreas como astronomia, sismologia, análise automotiva de tensões, indústria espacial, biologia molecular e outras de cunho científico e técnico, altamente especializadas.
- e) *software* embutido - integra dispositivos (produtos e sistemas) que apresentam capacidade de processamento de informação (também chamados de produtos inteligentes), tais como aparelhos telefônicos celulares, consoles de jogos eletrônicos, câmeras fotográficas, fornos de microondas, automóveis e uma ampla gama de produtos para os mercados consumidor e, especialmente, industrial.
- f) *software* para computadores pessoais – é projetado e escrito para processar em computadores pessoais, atendendo a uma ampla gama de necessidades, tais como processamento de texto,

computação gráfica, gerenciamento de pequenas bases de dados, aplicações financeiras pessoais e comerciais, entre outras.

- g) *software* para web¹ - ambiente responsável pelo crescimento exponencial do uso da Internet e que se baseia no protocolo de comunicação de dados denominado *hypertext transfer protocol* (http), agregando funcionalidades gráficas e de navegação baseadas em hipertexto. Necessita de um programa-padrão denominado *browser*, ou navegador, também conhecido como “cliente universal”, que deve ser capaz de direcionar requisições a serviços de páginas web independentemente do *software* que esteja processando na máquina servidora.
- h) *software* para inteligência artificial - faz uso de algoritmos não numéricos para resolver problemas complexos que não são passíveis de computação ou análise direta. Há, como exemplo desta categoria, os sistemas especialistas (ou sistemas baseados em conhecimento), de reconhecimento de padrões de imagem ou voz e de redes neurais artificiais.

Esta categorização apresenta alguns problemas, como o de agregar pelo critério de porte do sistema onde o *software* irá operar. Atualmente, é possível observar que existe *software* operacional para computadores pessoais, assim como *software* comercial projetado para operar em ambiente *web* em computadores pessoais, o que causa imbricação das categorias.

¹ web é uma abreviação para o termo *world wide web* ou www: rede de alcance mundial,

Rezende (2002, p. 12) reconhece a dificuldade para agrupar todas as aplicações de *software* existentes em categorias genéricas. Para ele, "À medida que a complexidade do *software* cresce, desaparece a clara divisão em compartimentos". Adota a classificação de Pressman (2002), mas agrega a ela outras categorias, expandindo-a ao propor como categorias iniciais:

- a) *software* básico;
- b) *software* em tempo real;
- c) *software* comercial;
- d) *software* científico e de engenharia;
- e) *software* embutido;
- f) *software* de computador pessoal;
- g) *software* de inteligência artificial;

Estas categorias possuem correspondentes de igual nome e conceituação dentro do modelo de Pressman (2002), à exceção de “*software* básico”, que é análogo a “*software* de sistemas”.

Rezende (2002) não incorre no equívoco de propor a categoria “*software* para *web*”. Contudo, apresenta outras categorias que desencadeiam problemas semelhantes:

- a) *software* modelo espiral: categoria baseada em novo critério, o “processo de desenvolvimento”, visto que o modelo espiral é um processo de engenharia de *software* e que pode ser aplicado no desenvolvimento de qualquer uma das categorias anteriores;

- b) *software* com linguagem de quarta geração: uma linguagem de programação, *stricto sensu*, não é um *software*, e sim um conjunto de regras que definem uma linguagem inteligível diretamente pela máquina ou por um tradutor (este sim, *software* básico) que a transforma em linguagem de máquina;
- c) *software* educativo: tem como objetivo auxiliar no aprendizado de um ou mais temas e contribuir com educação geral. O autor classifica-o em um “educacional informativo”, “educacional de treinamento” e “educacional Ministério da Educação e Cultura (MEC)”. Mais uma vez as categorias se superpõem, ao se considerar que o *software* educativo pode processar num computador pessoal, embutido em algum dispositivo educativo, ou mesmo processar em tempo real;
- d) quatro outras categorias: Sistemas de Gestão Empresarial (ERP), Sistemas de Informações Gerenciais (SIG), Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) e Sistemas de Informações para Executivos (EIS), que podem ser tratadas como *software* comercial (dentro da aceção proposta), uma vez que se destinam, na maioria dos casos, a apoiar processos de negócios.

Uma proposta de categorização do *software* em dois grandes grupos é adotada por Sommerville (2003), ao utilizar os termos “produto genérico” e “produto por encomenda”. O primeiro está relacionado aos produtos de *software* gerados por uma organização especializada com o objetivo de ofertá-los aos consumidores em geral. Já o “produto por

encomenda” consiste no *software* desenvolvido por uma empresa especializada, para um ou mais clientes mediante contrato.

Este autor reconhece que, até os anos 80, a maioria dos produtos era gerada sob o conceito de “produto por encomenda”, especialmente produzidos para equipamentos de grande porte de um único cliente, o que implicava na impossibilidade de rateio dos altos custos de produção, gerando preços de venda igualmente elevados. Com o surgimento dos computadores pessoais, houve uma alteração radical neste quadro, sendo a demanda atual totalmente concentrada em produtos genéricos para sistemas pessoais. Neste caso, a expectativa de venda em larga escala permite o rateio dos custos de produção e a prática de preços acessíveis ao consumidor individual.

Não obstante, o desenvolvimento de novos produtos de *software* contempla, em grande medida, o trabalho sob encomenda, especialmente quando se leva em consideração a necessidade de produzir *software* específico para dispositivos físicos (celulares, eletrodomésticos, automóveis e outros).

Assim sendo, Sommerville (2003) argumenta que, levando em consideração esta demanda da indústria, o esforço voltado ao desenvolvimento de produtos sob encomenda ainda supera o dedicado a produtos padronizados para o mercado. Apesar de o autor não quantificar esse esforço (quantidade de linhas de código, número de profissionais envolvidos, faturamento etc), pode-se aceitar a sua afirmativa de que a

atividade de desenvolvimento de *software* por encomenda tenha, ainda, um peso maior do que o desenvolvimento de produtos genéricos.

Com o intuito de categorizar o *software* produzido no Brasil, recorreu-se à “Pesquisa Censo SW Agosto de 2001”, de âmbito nacional, realizada pela Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia em parceria com a Sociedade para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (Softex). Esta pesquisa constituiu-se no primeiro passo de um projeto amplo que visa à obtenção de dados sobre o desempenho do setor de *software* brasileiro e, em particular, das organizações associadas à Softex.

O público-alvo foi composto por todas as organizações de *software* associadas à Softex, através dos Núcleos Regionais, sendo o trabalho de levantamento estruturado em dois grandes blocos: identificação das organizações e caracterização das organizações e de seus produtos.

A seguir são apresentadas tabelas sobre a distribuição das organizações segundo atividades no tratamento de *software* e o domínio de *software*. A primeira destas tabelas reflete, de forma detalhada, o perfil de atuação das organizações que praticam o desenvolvimento de *software*, explicitando as categorias de produtos tratadas e o peso de cada uma delas nesta atividade. A segunda tabela detalha o domínio do *software*, ou seja, o segmento da atividade organizacional para a qual o *software* deverá dar suporte através dos sistemas de informação e demais técnicas para o tratamento eletrônico da informação.

Outra referência importante, que contribui para a caracterização precisa deste segmento produtivo, são as pesquisas bienais realizadas pelo Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em *Software*, criado como Subcomitê Setorial do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, em 1993, que vem realizando, desde então, pesquisas para orientar as ações dos agentes responsáveis pela formulação e execução da política de *software* no Brasil.

Tabela 1 – Distribuição das Organizações, segundo Atividades no Tratamento de *Software*

ATIVIDADES		NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES	% SOBRE TOTAL DE RESPOSTAS	% SOBRE TOTAL DE ORGANIZAÇÕES (BASE)
Desenvolve <i>software</i>	pacote	413	26,1%	59,1%
	sob encomenda	400	25,3%	57,2%
	embarcado	71	4,5%	10,2%
	para Internet	289	18,3%	41,3%
	para uso próprio	233	14,7%	33,3%
Distribui ou editora <i>software</i> de terceiros		117	7,4%	16,7%
Não desenvolve e não distribui <i>software</i>		60	3,8%	8,6%
Total de respostas		1.583	100%	226,5%
Base		699		100,0%

Fonte: Pesquisa Censo SW – MCT/Sepin/DSI, agosto 2001. Disponível em www.mct.gov.br/SEPIN/Dsi/CensoSW/2001Tab12.htm.
Questão de múltipla escolha.

Tabela 2 – Distribuição das Organizações, segundo Domínios de *Software*

DOMÍNIOS	NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES	% SOBRE TOTAL DE RESPOSTAS	% SOBRE TOTAL DE ORGANIZAÇÕES (BASE)
Administração privada	256	11,1%	40,9%
Comércio	229	9,9%	36,6%
Indústria	223	9,6%	35,6%

DOMÍNIOS	NÚMERO DE ORGANIZAÇÕES	% SOBRE TOTAL DE RESPOSTAS	% SOBRE TOTAL DE ORGANIZAÇÕES (BASE)
Serviços	220	9,5%	35,1%
Financeiro	197	8,5%	31,5%
Administração pública	190	8,2%	30,4%
Educação	147	6,4%	23,5%
Telecomunicações	130	5,6%	20,8%
Saúde	115	5,0%	18,4%
Bancário	106	4,6%	16,9%
Engenharia, arquitetura, construção civil	91	3,9%	14,5%
Qualidade e produtividade	85	3,7%	13,6%
Transportes	85	3,7%	13,6%
Agropecuária / Agrobusiness	64	2,8%	10,2%
Entretenimento	38	1,6%	6,1%
Meio-ambiente	37	1,6%	5,9%
Turismo	37	1,6%	5,9%
Direito / Jurídico	10	0,4%	1,6%
Energia	8	0,3%	1,3%
Outros	45	1,9%	7,2%
Não desenvolve <i>software</i> (1)	65		
Total de Respostas	2.313	100,0%	369,5%
Base	626		100,0%

Fonte: Pesquisa Censo SW – MCT/Sepin/DSI, agosto 2001. Disponível em www.mct.gov.br/Sepin/DSI/CensoSW/2001Tab15.htm.

Questão de múltipla escolha.

(1) Inclui cinco distribuidores que não explicitam domínio de seus produtos

(2) Oito organizações distribuidoras não explicitaram o domínio de seus produtos.

A pesquisa “Qualidade e Produtividade no Setor de *Software* Brasileiro” teve como população as empresas que atuam nos seguintes segmentos:

- a) desenvolvimento de *software* genérico para comercialização (packaged *software*);

- b) desenvolvimento de *software* sob encomenda para terceiros (*custom software*);
- c) desenvolvimento de *software* para Internet (*Internet software*);
- d) desenvolvimento de *software* embarcado (*bundled, embedded software*);
- e) distribuição ou edição de *software* de terceiros.

Observa-se uma semelhança entre as categorias identificadas na Pesquisa Qualidade e Produtividade no Setor de *Software* Brasileiro e na Pesquisa Censo SW Agosto de 2001, o que, em grande parte, pode ser explicado pela origem comum dos dois trabalhos, ou seja, instituições vinculadas ou associadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia.

Para efeito deste estudo, foi simplificado o critério de classificação das empresas que produzem *software* nas seguintes categorias:

- a) empresas que produzem *software* e auferem suas receitas desta atividade (o que pode ser denominado “orientação comercial da produção”);
- b) empresas que produzem *software* para uso interno (com equipe própria ou terceirizada).

No primeiro grupo, incluem-se as empresas que trabalham sob encomenda e aquelas que produzem *software* genérico (também conhecido como “pacote de *software*” ou “*software* de prateleira”).

Em relação ao segundo grupo, importante identificar o critério exato que caracteriza esta atividade (desenvolvimento para uso interno) evitando imbricação com a categoria do desenvolvimento contratado sob encomenda. A distinção não é óbvia, requerendo, portanto, um esforço para identificar o critério efetivo que permite a classificação adequada, já que o processo de desenvolvimento de *software* é sistêmico por natureza e envolve equipes multidisciplinares do contratado e do cliente. Além disto, os inúmeros artifícios utilizados pelos empresários para mascarar a relação de emprego dificultam a caracterização precisa do vínculo entre pessoal técnico e contratante.

Propõe-se, então, eleger a subordinação técnica do pessoal que realiza as tarefas típicas do desenvolvimento de *software* (tais como análise, projeto, programação e testes de *software*) o critério determinante para a distinção entre o desenvolvimento contratado sob encomenda e o desenvolvimento por equipe própria (*software* para uso interno).

Desta forma, as empresas que possuem equipes próprias, mediante a contratação de funcionários ou de terceiros (nas suas várias modalidades: *outsourcing*, terceirização, *body shop*, empregados autônomos), subordinadas tecnicamente a um coordenador ou gerente integrante do seu quadro de pessoal efetivo, caracterizam-se como desenvolvedoras de *software* para uso próprio. Aquelas que contratam o serviço de desenvolvimento de *software* diretamente de fornecedores especializados nesta atividade são classificadas como clientes das

empresas que desenvolvem *software* sob encomenda, deixando de integrar o universo deste estudo.

A combinação das várias formas de obtenção de *software* (aquisição de pacote, contratação de serviços ou desenvolvimento próprio) é freqüente, e se deve às circunstâncias específicas da empresa, conjunturais ou estruturais. Contudo, é possível identificar, na maioria dos casos, uma vocação derivada do histórico da instituição, da demanda de mercado existente ou mesmo de outros fatores específicos, que terminam por concentrar os esforços em determinada direção. Neste estudo, propõe-se a adoção do critério de valor despendido como elemento determinante da classificação da empresa num dos grupos acima identificados.

Considerando as categorias propostas pelos diversos autores, importante ressaltar que várias delas não possuem representatividade em termos de produção no Estado da Bahia, nos últimos 25 anos, fato que permite descartar o tratamento de *software* de sistema, *software* científico ou de engenharia, *software* embutido e *software* para inteligência artificial.

Assim, confirmando o que já foi enunciado na Introdução, a partir desta discussão teórica, a indústria de *software*, pode, de fato, ser caracterizada como o conjunto das organizações privadas sediadas ou que operam no Estado da Bahia e que desenvolvem, com objetivos comerciais, pacotes genéricos de *software* ou *software* sob encomenda, além das

organizações em geral, públicas ou privadas, que desenvolvem *software* para uso próprio.

Enfim, estes produtos de *software* concentram-se nas aplicações voltadas para apoio às atividades comerciais e/ou administrativas, utilizadas largamente pelas organizações, e *software* de tempo real, que foi e ainda é utilizado no Pólo Petroquímico de Camaçari e em outras indústrias do Estado da Bahia, demandando produção local. As demais categorias propostas (*software* para computadores pessoais e *software* para web) não se relacionam à natureza do produto, e sim à plataforma de *hardware* em que processam ou mesmo em relação ao ambiente operacional.

Por fim, devemos ponderar que se for levado em conta, para efeito de definição do termo “indústria de *software*”, o entendimento de autores clássicos da análise da indústria, como Porter (1989), o último grupo mencionado, das organizações públicas ou privadas que desenvolvem *software* para uso próprio, não poderia integrar o universo de estudo. Contudo, dada a completa inexistência de uma indústria de *software* nos primórdios da computação na Bahia, e tendo em vista que houve um movimento consistente de desenvolvimento no âmbito interno das grandes corporações no Estado, torna-se imperativo incluir este grupo no estudo para a compreensão da evolução do *software* no Estado da Bahia.

2.3 CONVERGÊNCIA TECNOLÓGICA ENTRE INFORMAÇÃO, *HARDWARE* E *SOFTWARE*

Uma primeira abordagem sobre a convergência entre informação, *hardware* e *software* surge a partir do uso e difusão do termo informática, advindo do equivalente francês *informatique*, criado por Philippe Dreyfus, em 1962, a partir do verbo *informer*. O seu significado corrente é o de ciência que visa ao tratamento e disseminação da informação através do uso de equipamentos e procedimentos da área de processamento de dados. Este termo foi introduzido no Brasil em meados da década de 60, em analogia aos termos *Computer Science* (usado nos EUA) e *Computing Science* (usado na Inglaterra). Na Alemanha derivou para o equivalente *Informatik*; no Brasil, teve e ainda tem ampla utilização, razão pela qual alguns departamentos pioneiros na área acadêmica são denominados departamentos de informática.

Avançando além da etimologia do termo informática, é necessário resgatar o papel do *software* no contexto atual. Como foi discutido, a gigantesca infra-estrutura que dá suporte ao que Castells (2001) denominou “Revolução da Tecnologia da Informação”, requer inúmeros dispositivos tecnológicos eletrônicos (*hardware*), que operacionalizam as redes digitais e os elementos que compõem os nós destas redes, conhecidos como *hosts*. Estes dispositivos, por sua vez, utilizam intensivamente o *software* para se tornarem operacionais (*software* básico, ou de sistema), e para resolver alguns problemas do mundo real (*software* comercial, científico, de engenharia etc.). Nesta acepção, o *software* é o veículo para disseminação da informação.

Sendo o *software* um conjunto de instruções, que constituem algoritmos, métodos, técnicas, ou seja, a informação necessária para, a partir de um conjunto de dados de entrada, produzir uma ou várias saídas válidas, a complexidade deste processo é extrema: desde a soma de dois números inteiros até o tratamento do problema dos N-corpos², passando pelo Awari³ (TANENBAUM, 2001). A construção social destes algoritmos é complexa, e dá margem ao surgimento de diversas disciplinas, aglutinadas sob o termo “Engenharia de Requisitos”, um novo campo do conhecimento que ganha importância à medida que o *software* se consolida como fator fundamental no âmbito da Revolução da Tecnologia da Informação. Sob este aspecto, o *software* é informação que foi coletada, depurada, sistematizada, validada e documentada.

É aceitável que o grau de esforço para coletar, depurar, sistematizar, validar e documentar os requisitos varie de acordo com o tipo de *software* construído. Contudo, é certo que, qualquer que seja o tipo de *software*, o esforço para a sua construção é significativo na medida em que exige um consenso mínimo sobre o modo adequado de realizar o seu objetivo.

Ampliando o alcance do *software* enquanto mecanismo de regulação ou de controle sobre o modo de se encaminhar a solução de um problema objetivo, Lessig (2002 apud LYMAN, 2003) afirma que o *software*

² Problema que trata da interação mútua de N corpos que se movem de acordo com as leis de Newton, muito aplicado no âmbito da astronomia para modelar o processo de expansão do universo.

³ Jogo africano de tabuleiro, conhecido em vários países do continente e em algumas regiões da Ásia, inventado há 3,5 mil anos.

constitui, ele próprio, um árbitro implacável da conduta admissível, que não precisa se ater às leis vigentes. Samuelson (2003 apud LYMAN, 2003) confirma esta visão e chama a atenção dos membros da *Association for Computing Machinery* acerca da responsabilidade social que eles assumiam ao produzir código, fazendo o seguinte alerta:

Os programadores podem não imaginar, mas os programas de computador constroem sistemas regulatórios privados. Nestes sistemas de governança, algumas atividades são autorizadas enquanto outras são, por meios tecnológicos, proibidas... *software* pode ser um meio eficiente de controle... que nem sempre produz os melhores resultados em termos sociais.

Fica, portanto, caracterizada a complexa correlação entre informação, *hardware* e *software*, pois, ao mesmo tempo em que integra a infra-estrutura para disseminação da informação através das redes e computadores digitais, o *software* é também informação.

Assim, a identificação da importância do *software* para a Sociedade da Informação, além da maior compreensão sobre as aproximações e diferenças entre informação, *hardware* e *software*, possibilita, a seguir, a apresentação do desenvolvimento de *software* no Brasil, e, posteriormente, da indústria de *software* na Bahia.

3. A INDÚSTRIA DE SOFTWARE E O ACESSO À INFORMAÇÃO NO BRASIL

3.1 O CONTEXTO INTERNACIONAL DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE

Ao longo dos últimos anos, tem havido um interesse crescente na expansão da indústria de *software* nos países em desenvolvimento. Inicialmente, esse interesse foi, em grande parte, explicado pela importância do *software* nos processos de produção e disseminação da informação. Em alguns países, foi também responsável pelo incremento do volume de exportações, dentre os quais é possível destacar a Irlanda, a Índia e Israel.

Tradicionalmente, só os países desenvolvidos vinham desempenhando papel significativo no setor de *software*. A sua emergência nesses três países despertou grande interesse nas comunidades acadêmicas e de negócios. Como resultado, o debate logo se expandiu em direção ao objetivo mais amplo: entender o papel atual e futuro do *software* nos processos de produção e disseminação da informação e do conhecimento nos países em desenvolvimento, assim

como sua capacidade de induzir o desenvolvimento dos respectivos mercados internos e externos.

Grande parte da importância atribuída à indústria de *software* deriva do seu impacto direto na economia. Contudo, sendo o *software* elemento crítico para apoiar os processos de produção e disseminação da informação e do conhecimento em praticamente todas as áreas de atividade, o seu valor pode ir muito além.

Assim, a existência de uma indústria forte de *software*, que interage com os demais segmentos industriais para desenvolver a infraestrutura de *software*, pode operar como indutor de produtividade gerando efeitos em toda a base industrial de um país. Muitas economias desenvolvidas, conscientes do efeito de alavanca que o *software* é capaz de produzir, estimulam o desenvolvimento de sua indústria, visando projetar a economia e incrementar o número de empresas que operam baseadas na gestão do conhecimento, explorando todo o seu potencial produtivo e gerando produtos de alto valor agregado, voltados para o mercado exterior.

Dentre vários países especialmente ativos no setor de *software*, é possível identificar três em desenvolvimento: Brasil, China e Índia, que participam do grupo das maiores nações do mundo. Seus mercados internos são vitais para os propósitos das empresas multinacionais de elevar o nível de participação dos seus produtos no mercado global. Porém, um mercado interno desenvolvido também é importante para consolidar produtos e serviços gerados internamente. Por fim, estes três países têm, atualmente, políticas de incentivo ao

desenvolvimento da indústria de *software* que têm gerado resultados bastante positivos. Contudo, apresentam características diversas, como o grau de orientação comercial das empresas nacionais, suas origens e modelos de negócio, bem como estratégias de expansão e marketing.

Tabela 3 – O mercado de *software* em países selecionados, em 2001.

PAÍS	VENDAS (10 ⁶ USD)	EXPORTAÇÕES (10 ⁶ USD)	EMPREGADOS	VENDAS / PIB	IDI ^A	IDI-ID ^B
US**	200.000	n.d.	1.042.000	2,0%	0,5	0,5
Japão*	85.000	73	534.000	2,0%	0,8	0,8
Alemanha	39.844	n.d.	300.000	2,2%	0,9	0,9
Reino Unido	15.000	n.d.	n.d.	1,0%	0,4	0,5
Índia	8.200	6.220	350.000	1,7%	7,8	1,9
Brasil	7.700	100	158.000	1,5%	2,2	2,2
Coréia	7.694	35	n.d.	1,8%	1,1	1,1
Irlanda ³	7.650	6500/3000#	25.000	7,4%	3,4	0,5
China	7.400	400	186.000	0,6%	1,8	1,7
Espanha*	4.330	n.d.	20.000	0,7%	0,4	0,4
Taiwan*	3.801	349	n.d.	1,2%	0,7	0,6
Israel*	3.700	2.600	15.000	3,4%	1,8	0,5
Finlândia	1.910	185	20.000	1,6%	0,7	0,6
Singapura	1.660	476	n.d.	1,9%	0,7	0,5
Argentina*	1.340	35	15.000	0,5%	0,4	0,4
México	<1.000	n.d.	n.d.	<0,2%	0,2	0,2

Fonte: Relatório "SLICING THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY IN BRAZIL, CHINA AND INDIA: A TALE OF 3 SOFTWARE INDUSTRIES"; n.d. – não disponível; * 2000; ** 2002; (A) ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL - vendas divididas pelo tamanho da economia, medido pelo PIB, e seu nível de desenvolvimento medido por PIB/per capita; (B) ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL-INDÚSTRIA DOMÉSTICA – mesmo índice, considerando somente as vendas internas; # segundo número exclui exportações da Microsoft.

A Tabela 3 apresenta indicadores-chave para a indústria de *software* nos países selecionados. As primeiras quatro colunas contêm um conjunto de indicadores relevantes para a indústria, que demonstram aspectos importantes:

- a) a indústria do *software* vem sendo dominada pelas nações muito desenvolvidas, como Estados Unidos, Alemanha e Japão, que,

- juntas, sediam as 20 maiores empresas do ramo em todo o mundo;
- b) os países têm estruturas e estratégias diversas direcionadas aos mercados-alvo para exportação, sem correlação aparente entre o tamanho da indústria e o volume de exportações;
 - c) o *software* representa, em média, 1% a 2% da economia na maioria dos países, com proporções mais altas geralmente associadas a economias mais desenvolvidas. Contudo, em países como Israel e Irlanda, em processo de desenvolvimento e industrialização, o *software* assume um peso maior na economia.

O tamanho da indústria de *software* em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) não é suficiente para traçar um perfil deste segmento, especialmente tendo em vista que o setor de *software* é intensivamente baseado em conhecimento. Isto resulta numa expectativa de que economias como a americana disponibilizem uma quantidade maior de produtos e serviços de *software* do que outras como, por exemplo, o Brasil.

As colunas cinco e seis da Tabela 3 apresentam índices que revelam, respectivamente, as vendas divididas pelo PIB e pelo PIB *per capita*. A coluna sete repete este último índice, focando, exclusivamente, as vendas no mercado interno, apresentando os países que foram capazes de desenvolver suas indústrias de *software* a despeito do tamanho das suas economias e do grau de desenvolvimento que atingiram,

especialmente no que tange ao grau de internalização do uso de *software*.

Estes índices refletem:

- a) destaque marcante para Irlanda, Israel e Índia, confirmando a atenção que dedicam às suas capacidades na área de *software*;
- b) que China e Brasil, seguidos por Coréia, evidenciam bom desenvolvimento do setor, ao apresentar altos índices de desenvolvimento da indústria de *software*;
- c) que o Brasil consolidou um mercado interno relativamente forte para o setor de *software*, tanto pelo seu tamanho quanto pelo seu nível de desenvolvimento, quando comparado a qualquer outro pertencente às economias relacionadas na Tabela 3, sendo seguido pela Índia e China.

A relevância destas observações aumenta à medida que estudos desenvolvidos na Irlanda, Israel e Índia confirmam que a rota para uma indústria de *software* pujante é a existência de uma base exportadora consolidada, quer através de empresas locais ou de investimentos estrangeiros diretos. O desafio surge ao se tentar ampliar o escopo da análise para incluir países em desenvolvimento, como Brasil, China e Coréia do Sul. O mercado de *software* nestes países é tão grande quanto na Irlanda, em Israel ou na Índia. Após a devida correção de tamanho e nível de desenvolvimento, equivale a mercados tão ou mais desenvolvidos do que os de países como Espanha, Finlândia e México. Contudo, observa-se uma diferença substancial relativa à orientação “para dentro”, quando comparado ao mercado da Irlanda, Israel e Índia. Este

fato suscita diversas questões cujas respostas, dado o nível atual da pesquisa, não são passíveis de formulação:

- a) qual a relação ideal para volumes de vendas entre os mercados interno e externo?
- b) em que grau a orientação interna/exportadora afeta a perspectiva de desenvolvimento desses países?
- c) um mercado maduro e de grandes proporções provê um ambiente para o desenvolvimento de produtos de *software* que assegure o desenvolvimento das competências necessárias para a entrada no mercado externo?
- d) quais os riscos de apostar no mercado doméstico, ainda que este apresente grandes proporções e uma tendência clara de crescimento?
- e) qual o reflexo que a adoção de uma orientação exportadora ou importadora pode gerar na economia?

Estudos têm isolado um elenco de fatores que influenciam, de forma direta, na eficácia que um país ou região pode desenvolver em relação à formação e desenvolvimento de capacidades relacionadas à indústria de *software*. Destas, duas de maior destaque são a disponibilidade de capital humano e o conhecimento científico (geral e específico) para dar suporte à indústria.

A Tabela 4 apresenta uma série de indicadores-chave relacionados ao capital humano, pesquisa e investimento global na área

de TI. Apresenta, também, a liderança da China em termos de estímulo à pesquisa, seguida pelo Brasil e, por fim, pela Índia. Mas o panorama, em termos de educação, é mais difícil de compreender. Enquanto o Brasil tem o cenário mais desenvolvido, com cerca de 17% dos estudantes alcançando o ensino superior, somente 20% deles se dedicam às ciências naturais e à engenharia. Na Índia, 11% dos estudantes alcançam o ensino superior, e 24% se voltam para a área das ciências, enquanto na China, dos 8% que ingressam em cursos de nível superior, 62% dirigem-se à engenharia e às ciências.

Tabela 4 – Estatísticas sobre educação, pesquisa e tecnologia em países selecionados.

VARIÁVEIS	UNIDADES(ANO)	EUA	BRASIL	CHINA	ÍNDIA
Valor agregado à indústria	% PIB (2001)	25,0%	34,0%	52,0%	27,0%
Estudantes matriculados	% 3º grau (2000)	73,0%	17,0%	8,0%	11,0%
Gastos com P&D	% PIB (2001)	2,5%	0,8%	1,0%	0,6%
Pesquisadores	/10 ⁶ pop (2001)	4.103	323	545	158
Graduados em CN/Eng	/10 ⁶ pop (1997)	700	292	159	170
Graduados em CN/Eng	% graduações (1997)	17,0%	20,0%	62,0%	24,0%
Graduados em CN/Eng	Total / ano (1997)	199.057	50.233	203.238	176.000
Graduados em TI	Total / ano (2000)	51.236	17.847	41.000	71.000
Graduados em TI	/10 ⁶ pop (2000)	180	101	32	69
Gastos com TIC	% PIB (2001)	7,9%	8,3%	5,7%	3,9%
Número de PC's	/10 ³ pop (2001)	585,2	44,1	15,9	4,5

Fonte: Relatório "SLICING THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY IN BRAZIL, CHINA AND INDIA: A TALE OF 3 SOFTWARE INDUSTRIES".

Como resultado, o Brasil é o país que mais forma alunos nessas áreas em relação à população total, seguido pela Índia e China, uma posição relativa que se mantém quando se trata, exclusivamente, da graduação em Tecnologia da Informação e da Comunicação.

Está claro que, tanto no Brasil quanto na China, o sistema está desproporcionalmente favorável ao Setor de Tecnologia da Informação e da Comunicação em detrimento das demais áreas, inclusive engenharia e ciências naturais. O comprometimento do Brasil com o desenvolvimento deste setor também pode ser avaliado pelo número de computadores pessoais e, mais ainda, pelo volume de gastos em tecnologia comparados à economia como um todo.

Em 2001, o Brasil gastou em Tecnologia da Informação (TI) mais do que qualquer outro país relacionado na Tabela 4, inclusive Estados Unidos, e mais que o dobro de tais gastos realizados pela Índia.

Outros elementos-chave que têm sido considerados para avaliar o desenvolvimento de qualquer indústria de alta tecnologia são: a existência de capital de risco e o desenvolvimento das indústrias brasileiras no uso desses capitais disponíveis no âmbito internacional.

Tabela 5 – Volume de capital de risco investido em 1999 e relação Nasdaq para países selecionados

PAÍS	CAPITAL DE RISCO (10 ⁶ US\$)	CAPITAL DE RISCO (% DO PIB)	EMPRESAS NO NASDAQ (2002)
EUA	35.600	0,35%	450000,00%
Índia	500	0,10%	300,00%
Brasil	832	0,16%	100,00%
China	620	0,05%	0,00%

Fonte: Relatório "SLICING THE KNOWLEDGE-BASED ECONOMY IN BRAZIL, CHINA AND INDIA: A TALE OF 3 SOFTWARE INDUSTRIES".

A Tabela 5 apresenta o volume de capital de risco investido nos três países, em 1999. Embora a magnitude da indústria de capital de risco em qualquer desses países seja ainda uma pequena fração do que

ocorre nos Estados Unidos, o Brasil tem sido capaz de captar a maior parte dele, tanto em termos absolutos quanto relativos, seguido pela Índia e pela China.

3.2 A EVOLUÇÃO DA COMPUTAÇÃO NO BRASIL

A evolução da computação no Brasil pode ser dividida, à semelhança do que ocorreu no mundo, em três fases: a primeira, dos grandes computadores, marcada pelo surgimento dos birôs. Em seguida, com o advento dos minicomputadores, surgiu a indústria nacional de Tecnologia da Informação. Por fim, a microinformática operou uma transformação radical em todo o cenário, como apresentado a seguir.

As informações aqui apresentadas têm como base Dantas (2001), que realizou uma pesquisa histórica nos arquivos da IDG Computerworld do Brasil publicada no periódico “Data News”, jornal bimestral de informática que, há cerca de dez anos, transformou-se no periódico Computerworld.

3.2.1 A Era dos Grandes Computadores: 1950 - 1970

O primeiro computador que chegou ao Brasil foi adquirido pelo Governo do Estado de São Paulo, em 1957: um Univac-120 para calcular o consumo de água na Capital. No setor privado, o primeiro computador, um Ramac 305 da IBM, foi comprado em 1959 pela Anderson Clayton.

As primeiras aquisições de computadores resultaram, em

parte, da política desenvolvimentista do Governo Juscelino Kubitschek. Os computadores não ficaram de fora do seu plano estratégico, e, em setembro de 1958, este Governo criou um grupo de trabalho para estudar a viabilidade de se usar o computador para cálculo e distribuição dos recursos financeiros destinados à execução dos projetos. Como resultado do trabalho desse grupo, surgiu, um ano depois, o Grupo Executivo para Aplicações de Computadores Eletrônicos (Geace), que teve como objetivo instalar um CPD para atender às necessidades de diversos órgãos do Governo.

Além destas ações, houve estímulo para que empresas privadas adquirissem computadores mediante benefícios como isenções de impostos de importação e sobre produtos industrializados. Estimulados por estes incentivos, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) adquiriu um computador Burroughs B205, seguida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com um Univac 1105, e pela empresa Listas Telefônicas Brasileiras, com um Gamma, da Bull Machines.

Um dos mais importantes CPD's da década de 60 foi implantado pouco depois do golpe militar de 1964, no Governo João Goulart, para automatizar o trabalho dos órgãos arrecadadores federais. Contudo, o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro) só foi criado, oficialmente, no Governo Castello Branco, em dezembro de 1964, e contava com um computador IBM1401, dois Univacs 1004 e uma centena de equipamentos periféricos. Três anos depois, o Serpro enfrentou um dos

seus maiores desafios: processar as declarações do Imposto de Renda, cujo número evoluiu de 600 mil para quatro milhões em apenas um ano, como consequência da política de arrecadação fiscal, implantada no Governo Costa e Silva pelo novo Ministro da Fazenda, Delfim Netto.

No ITA⁴, em 1961, foi desenvolvido o primeiro computador brasileiro, o “Zezinho”, produto do trabalho de final de curso de quatro estudantes que, após uma visita à Compagnie de Machines Bull, na França, conheceram as etapas e todos os detalhes do Projeto e da fabricação de computadores. O “Zezinho” tinha 2m de largura, 1,5m de altura, 1500 transistores e capacidade para 20 operações por segundo.

Inspiradas nos modelos do Serpro e da Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (Dataprev), surgiram, no Brasil, diversas empresas estaduais de processamento de dados, sendo uma das maiores a Companhia de Processamento de Dados do Estado de São Paulo (Prodesp), criada em 1969, que se expandiu rapidamente de modo que, em 1977, já contava com um parque instalado, amplo e diversificado, integrado por computadores de grande porte como o IBM/370-158 e o Univac 1100.

Os usuários buscaram maior representatividade no mercado, e, para isto, fundaram, em 1965, a sua entidade: “Sociedade de Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários”, atualmente denominada

⁴ Primeira escola de engenharia eletrônica do país, o ITA, foi instalada no final dos anos 40 com a proposta de formar profissionais que fossem capazes de aplicar conhecimentos científicos adquiridos às situações práticas. Inspirado na experiência do Massachusetts Institute of Technology (MIT), trouxe de lá orientação curricular, recursos didáticos e professores.

“Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações” (Sucesu). Essa Associação tinha como objetivos: auxiliar e orientar o administrador na tomada de decisões; conscientizar os empresários quanto à importância da otimização do computador; e promover a troca de experiências. Outros estados como São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná, criaram unidades regionais que se juntaram, em 1969, para fundar a Sucesu nacional, com sede no Rio de Janeiro. Atualmente, ela é a maior entidade representante de usuários e colaboradora ativa para o desenvolvimento da informática e telecomunicações no Brasil. Sua sede nacional está situada em Brasília, co-existindo com 19 escritórios regionais, 5.000 empresas do setor de tecnologia e outros órgãos associados.

Portanto, na década de 60, os computadores já não eram tão raros, passando a ser cada vez mais necessários na vida das grandes empresas, órgãos do Governo Federal, e universidades.

Em 1971, o Ministério do Planejamento fez a primeira radiografia do mercado brasileiro de informática, identificando que já existiam, no Brasil, 600 computadores, sendo 75% da IBM⁵, 20% da Burroughs⁶ e 5% de outros fabricantes. O valor estimado do parque

⁵ A IBM iniciou suas operações no Brasil em 1917. Seu primeiro negócio foi a instalação das máquinas para o censo demográfico de 1920 e, na década de 30, expandiu as atividades abrindo filiais em diversos estados. Em 1939, inaugurou sua primeira fábrica no Brasil, no Rio de Janeiro. Em 1961, nesta fábrica, iniciou a montagem dos computadores da linha 1401. As atividades de fabricação se expandiram com a implantação de outra fábrica, em Sumaré (Campinas - SP).

⁶ A Burroughs, segunda maior fabricante de computadores da época, iniciou suas atividades industriais no Brasil em 1953, no Rio de Janeiro, realizando a montagem e, posteriormente, a fabricação de calculadoras e autenticadoras eletromecânicas de caixas. Posteriormente, implantou outra fábrica em Santo Amaro (SP). Em maio de 1976, inaugurou sua sede própria, no centro do Rio de Janeiro, em solenidade que contou com a presença de diversas autoridades.

instalado era de 60 milhões de dólares, e os gastos com mão-de-obra empregada nas atividades de manutenção de programas, operação de equipamentos e no desenvolvimento de *software*, de 91 milhões de dólares.

Este estudo não se limitou à tabulação de dados estatísticos e, sob o título de “Esboço de Plano Nacional para Computação Eletrônica”, concluiu que o setor computacional necessitava de planificação. Como consequência, propôs algumas medidas para racionalizar o uso de máquinas e de *software* nos órgãos do Governo, além de incentivar a fabricação, no país, de componentes e computadores.

Para implementar as medidas propostas, foi sugerida a implementação de uma política de financiamento governamental relativa às atividades de processamento de dados do setor privado, sendo criada, em 5 de abril de 1972, a Comissão de Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (Capre), presidida pelo Secretário-Geral do Ministério do Planejamento, a qual foi composta por representantes do Estado-Maior das Forças Armadas, Ministério da Fazenda, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), Instituto Brasileiro de Informática (criado naquele ano pelo IBGE para dar continuidade ao processamento do censo) e Escritório da Reforma de Administrativa.

A Capre desempenhou papel fundamental em relação à política tecnológica de computação até 1979, quando foi extinta, tendo suas atribuições transferidas para a Secretaria Especial de Informática (SEI). Uma das primeiras iniciativas dessa Coordenação foi levantar a

situação dos recursos humanos e da demanda de pessoal prevista para os três anos seguintes e traçar as diretrizes do Programa Nacional de Ensino de Computação. Nessa época, o déficit de profissionais de informática no país era de 14% de operadores, 23% de programadores e 11% de analistas. Com uma previsão de crescimento da demanda da ordem de 45% ao ano, a expectativa era de que o déficit de profissionais especializados aumentasse ainda mais.

Assim, foi criado, em setembro de 1973, o curso de formação de tecnólogos em processamento de dados, na PUC-RJ, com patrocínio do MEC. Apesar da carência de técnicos, os fabricantes de computadores assumiram uma postura bastante agressiva em relação às vendas. Nesse mesmo ano, a Universidade Federal da Bahia (UFBA) criou o primeiro Curso de Bacharelado em Processamento de Dados no país.

Entretanto, na década anterior, a IBM já dispunha de uma equipe de alto nível, recrutada no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) para substituir a antiga geração de vendedores, especializados em calculadoras, perfuradoras e classificadoras. A importância do mercado brasileiro era tal que os dois maiores fabricantes de computadores da época, IBM e Burroughs, investiram na implantação de grandes e modernas fábricas que produziam tanto para o mercado interno como para o externo.

No início dos anos 70, a IBM dispunha, no país, de duas fábricas, mais de uma dezena de filiais e escritórios e 15 centros de serviços de dados. Em 1976, inaugurou na região da Floresta da Tijuca,

no Rio de Janeiro, o seu centro educacional para executivos. (DANTAS, 2001).

Continuando o processo de ampliação das unidades industriais dos grandes fabricantes de computadores, surgiu a Hewlett-Packard (HP), que montou, em 1975, sua primeira unidade industrial na América Latina (em Campinas-SP), dedicada, inicialmente, à produção de instrumentos para uso médico-hospitalar, além de calculadoras de uso pessoal. Em pouco tempo, tornou-se uma grande exportadora de calculadoras eletrônicas. Dois anos depois, ao mesmo tempo em que inaugurava suas novas instalações em Alphaville, município de São Paulo, apresentou ao Governo Brasileiro um plano de expansão de suas atividades industriais que previa a fabricação de minicomputadores.

Nessa mesma década, esse movimento atingiu a Bahia, através da Companhia de Processamento de Dados do Estado da Bahia (Prodeb), que começou a ser instalada no 6º andar do prédio da IBM, em Salvador, no Bairro Canela. A sua fundação ocorreu em 1º de outubro de 1973, sob a forma de sociedade de economia mista, para dar suporte ao processo de informatização da máquina administrativa estadual.

Após a inauguração da sua sede, em 1975, no Centro Administrativo, passou a dispor de um computador IBM-135, com 96 Kbits, cujo sistema operacional era o Disk Operating System (DOS), complementado pelos utilitários Power e Librarian para manuseio de bibliotecas de programa em disco. Os primeiros serviços foram prestados à Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia, processando o controle da

arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICM) e outros sistemas de informações financeiras.

Nessa época foram assinados contratos, alguns já previstos no decreto de criação do sistema de informática, com outras instituições como o Banco do Estado da Bahia (Baneb), Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB), Prefeitura Municipal do Salvador (PMS), Banco do Nordeste do Brasil e Departamento de Energia e Estatística. Foram realizados, para estas instituições, os seguintes serviços:

- a) Baneb: controle de acionista, conta corrente, emissão de recibos "boca de cofre", entre outros;
- b) Secretaria da Saúde do Estado da Bahia (SESAB): estatística de saúde, sobretudo aquela referente ao quadro de vacinação do Estado e censo de pessoal do corpo funcional desta Secretaria;
- c) Prefeitura Municipal do Salvador (PMS): cadastramento do Imposto Predial e folha de pagamento;
- d) Banco do Nordeste e Departamento de Geografia e Estatística: cadastro industrial da Bahia e banco de dados para troca de informações comerciais com outros estados da federação.

Em julho de 1976, um grupo de birôs cariocas fundou, no Rio de Janeiro, a Associação de Empresas de Processamento de Dados (Assespro). Pouco depois, essa entidade passou a atuar em âmbito nacional.

Em 1977, 15 empresas estaduais de processamento de dados fundaram a Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Processamento de Dados (Abep), com a função principal de promover o intercâmbio de informações técnicas. Como primeira medida prática, essa Associação criou um banco dados de *software* básico e de aplicações compartilhado entre as empresas associadas.

O crescimento da demanda por serviços de processamento de dados permitiu o surgimento de um número significativo de empresas de serviços (birôs), que atendiam tanto ao mercado privado quanto ao governo. Esses birôs foram uma alternativa ágil e financeiramente viável para os problemas de processamento de dados das empresas.

Nesse processo, em Salvador-Bahia, surgiu a Implanta, um birô de prestação de serviços que desenvolveu vários projetos de destaque para atendimento a necessidades das empresas privadas do Estado da Bahia. A própria IBM, que funcionava nesta Capital, prestava serviços de birô, alugando sua estrutura de computadores e máquinas para outras empresas.

3.2.2 O Surgimento da Indústria Nacional de Computadores

O mercado de informática, estimulado pelo acelerado ritmo de crescimento do setor, passou a absorver, a partir da década de 70, um contingente cada vez maior de novos profissionais, especialmente engenheiros recém-formados ou ainda cursando a universidade. No entanto, outro grupo de engenheiros não via o mercado da mesma forma.

Alunos de instituições de ensino e pesquisa do país, como o ITA, a Universidade de São Paulo (USP), a PUC-RJ e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), optaram pela carreira acadêmica em universidades brasileiras ou no exterior.

Patrocinados por bolsas de estudo do Conselho Nacional de Ensino e Pesquisa (CNPq), esses profissionais ingressaram, ao longo da década de 70, em programas de mestrado e doutorado em universidades norte-americanas. No Brasil, as universidades criaram cursos de pós-graduação em eletrônica digital, que ofereciam alternativas àqueles que não conseguiam bolsas do CNPq. Assim, nasceu, na USP, o "Patinho Feio", cujo nome foi uma provocação ao projeto concorrente da Universidade de Campinas (Unicamp), que denominou o seu protótipo de "Cisne Branco".

Na UFRJ, pesquisadores do Departamento de Engenharia Elétrica e do Núcleo de Computação Eletrônica projetaram um processador de ponto flutuante para o computador IBM 1130 que permitiu aumentar a sua capacidade de processamento científico e, assim, prolongar a vida útil de um parque de computadores que somava mais de 100 máquinas instaladas em universidades e empresas de engenharia.

No Brasil, fora das universidades, outros projetos de tecnologia começaram a ser viabilizados com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), criado no Governo Costa e Silva. Um desses projetos foi a construção de um computador para a Marinha do Brasil, gerenciado por um grupo de trabalho especial que encomendou à USP o projeto do *hardware* e, à PUC-RJ, o do *software*.

A idéia de industrializar o novo computador foi levada ao Ministro Reis Velloso, sendo aceita. Assim, em abril de 1973, surgiu a empresa Eletrônica Digital Brasileira (EDB) holding da qual eram acionistas o BNDE, a Petrobrás, a Telebrás e o Serpro.

A EDB, que em pouco tempo teve seu nome modificado para Digibrás, foi incumbida de gerar dois empreendimentos. O primeiro, a "Empresa A", composta pela empresa carioca Equipamentos Eletrônicos, pelo BNDE e pela empresa inglesa Ferranti (fornecedora de computadores para a Marinha) atenderia ao mercado militar. O segundo, a "Empresa B", associada à Fujitsu, com participação da Equipamentos Eletrônicos e do BNDE, atenderia ao mercado civil. A "Empresa A" foi fundada, oficialmente, em 18 de julho de 1974, com nome de Computadores Brasileiros S/A (Cobra). No entanto, a "Empresa B" não chegou a ser criada.

Em março de 1974, a "crise do petróleo" gerou uma forte pressão na balança comercial do país, estimulando o desenvolvimento de uma estratégia voltada para a substituição das importações de máquinas e insumos básicos por produtos nacionais. A implementação desta estratégia caberia à indústria nacional, com base em recursos do governo brasileiro e em capital estrangeiro.

Nesse contexto, o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) reuniu metas ambiciosas para todos os setores econômicos e sociais, inclusive para a eletrônica digital, prevendo a implantação de uma indústria brasileira de minicomputadores sob controle de capital nacional,

a fabricação de componentes eletrônicos (circuitos integrados) e de centrais digitais de comutação para a área de telecomunicações.

A idéia da criação de uma indústria eletrônica deixou de ser apenas uma meta do II PND e começou a tomar forma através de um grupo de técnicos da Capre. Baseados nas experiências de países como França e Japão, e estimulados pelo avançado estágio de capacitação tecnológica decorrente dos projetos desenvolvidos nas universidades, elaboraram um documento denominado "Esboço de uma Política Nacional de Informática para o Brasil", segundo o qual a política deveria aproveitar os escassos recursos nacionais coordenando projetos de desenvolvimento de *software* nas áreas pública e privada e promovendo o remanejamento e compartilhamento do *hardware* então existente. Deveria, também, estimular o desenvolvimento industrial do setor de eletrônica digital em função dos interesses nacionais, definindo prioridades e fortalecendo a empresa privada nacional.

As idéias dos técnicos da Capre foram aceitas pela comunidade acadêmica por esta considerar que o Brasil já dispunha de tecnologia suficiente para fabricar pequenos computadores e, processualmente, ampliar sua capacidade tecnológica. Os contatos entre ambos se tornaram mais freqüentes a partir do quarto seminário de computação na Universidade de Ouro Preto-MG. Contudo, o grande estímulo à criação de uma política industrial para o setor de informática surgiu no final de 1975, com o agravamento do déficit da balança de pagamentos e a necessidade de adoção, por parte do governo, de medidas

de controle das importações, de modo que, no ano seguinte, 1976, as importações não poderiam ultrapassar o valor de 100 milhões de dólares. Para atender a esta meta, a Capre traçou uma estratégia que priorizou a importação de peças de reposição para os computadores já instalados, em lugar de computadores novos, cuja autorização só seria dada mediante apresentação de planos diretores e justificativas técnicas.

Mesmo limitado pelo controle das importações, o parque instalado continuou a crescer a taxas superiores a 35% ao ano, entre 1975 e 1976, o que estimulou as multinacionais a investirem no segmento dos minicomputadores, cujo controle pertencia à Burroughs, seguida da italiana Olivetti e da IBM. A reação desta última se deu com o anúncio, em 1º de junho de 1976, da fabricação do minicomputador denominado “Sistema/32” na unidade industrial de Sumaré.

Porém, em 15 de julho desse ano, o Conselho Plenário da Capre emitiu a Resolução 01/76, recomendando que a política nacional de informática para o mercado de mini e microcomputadores, periféricos, equipamentos de transcrição de transmissão de dados e terminais viabilizasse o controle das iniciativas para consolidar um parque industrial com total domínio, controle da tecnologia e decisão no país.

A comunidade acadêmica reforçou o projeto político-tecnológico da Capre, cobrando o cumprimento do que tinha sido estabelecido no II PND, e ressaltando a importância de o Brasil alcançar maioridade em dois setores básicos: o da indústria eletrônica, especialmente quanto a computadores, e o da indústria de bens de

capital. Durante o VI Seminário de Computação, realizado na Universidade do Ceará, foi encaminhada uma moção aos poderes Executivo e Legislativo visando impedir a entrada de empresas multinacionais nos setores de mini e microcomputadores, terminais inteligentes e seus periféricos, e em particular o veto ao estabelecimento da linha de montagem do “Sistema/32” da IBM.

As multinacionais adotaram uma postura enérgica na defesa de seus interesses no mercado brasileiro. Algumas deixaram de participar de feiras e eventos, demonstrando o descontentamento com a política adotada pelo governo brasileiro. A demora da autorização para a fabricação do “Sistema/32” suscitou a visita de executivos norte-americanos da IBM ao Ministro Reis Velloso. Porém, essa iniciativa não forneceu resultados concretos. Assim, no início de abril de 76, a Capre emitiu parecer técnico contrário à fabricação desse Sistema, justificando que o Projeto correspondente não atendia a nenhum dos critérios básicos estabelecidos pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico, ou seja: grau de abertura tecnológica e absorção de tecnologia, índice de nacionalização, participação da empresa no mercado interno, participação acionária nacional de balanço de divisas.

Em face à delicada situação política envolvendo o projeto do “Sistema/32”, o Ministro Reis Velloso decidiu convocar o Conselho Plenário da Capre para tomar a decisão final sobre o mesmo. À reunião, compareceram os Ministros da Fazenda, da Indústria e Comércio e da Educação, além do Chefe do Estado-Maior das Forças Armadas. A opção

foi uma saída política: em vez de negar o pleito da IBM, propuseram a realização de uma concorrência para definir a divisão do mercado de minicomputadores, de modo que todas as empresas pudessem apresentar propostas. Daí, seriam selecionados até 3 projetos que se somariam ao projeto “Cobra”, já aprovado, para fabricar o “Minicomputador Cobra 400”. Foram 16 as empresas que apresentaram projetos de fabricação deste tipo de computador. Em 3 de dezembro desse ano, o Conselho Plenário da Capre anunciou os nomes das três empresas selecionadas: Edisa (tecnologia Fujitsu), Sharp/Inepar/Dataserv (tecnologia Logobax) e Labo (tecnologia Nixdorf).

Nessa primeira fase, a indústria nacional enfrentou diversas dificuldades. Inexperiente e sem recursos financeiros, dispôs apenas da demanda do mercado interno por máquinas e sistemas, cuja ocupação era o primeiro dos seus objetivos. As equipes de vendas foram formadas com vendedores que as multinacionais, especialmente a Olivetti, foram obrigadas a dispensar em função das restrições da Política de Informática.

Dessa forma, o processo de absorção de tecnologia e a fabricação dos primeiros minicomputadores foram demorados e complexos. Contudo, em pouco tempo, os fabricantes destes equipamentos descobriram que os projetos que pretendiam nacionalizar eram obsoletos, inadequados ao mercado ou estavam incompletos e que, além de assimilar a tecnologia, teriam que fazer um esforço adicional para melhorá-la e adaptar o seu produto às necessidades do mercado brasileiro. Nesse processo, houve utilização intensa da engenharia

reversa, bem como de outros métodos para obtenção de segredos da indústria.

A despeito de todo o trabalho da Capre para organizar os primeiros passos da indústria de computadores no Brasil, o Serviço Nacional de Informações (SNI), órgão do Governo Federal responsável pelos assuntos de informação e contra-informação, se manteve, até 1974, indiferente à revolução da eletrônica digital, estruturando a sua rede de informações com base em sistemas de rádio e fichários.

Somente em 1974, no Governo Geisel, é que foram tomadas as primeiras decisões para modernizar o sistema. O objetivo inicial foi combater a falta de segurança nas comunicações do Itamaraty com representações diplomáticas no exterior, alvos de tentativas de violação. Com o auxílio de pesquisadores da Universidade de Brasília (UNB), foi elaborado um projeto e apresentado, no final de 1976, a um grupo de oficiais da Presidência da República.

Na sua concepção original, o referido projeto propunha o desenvolvimento de uma máquina criptográfica para uso conjunto pelo SNI e pelo Itamaraty. Contudo, a questão era muito maior que o simples desenvolvimento da máquina. Por conseguinte, o projeto teve seu escopo ampliado para atender à produção de um circuito integrado com tecnologia nacional, tornando-o cada vez mais exequível à medida que, com a aproximação da mudança do Governo, o novo Presidente da República seria o General João Baptista Figueiredo, então Chefe do SNI.

Como resultado foi publicado, em 9 de outubro de 1979, o Decreto 84.067/79, que extinguiu a Capre e criou a Secretaria Especial de Informática como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional. Em 5 de novembro desse ano, o General Danilo Venturini, Chefe da Casa Militar da Presidência e Secretário-Geral do Conselho de Segurança Nacional, enviou a todos os ministros um documento, aprovado pelo Presidente Figueiredo, que estabelecia diretriz para a Política Nacional de Informática, além da reserva de mercado como instrumento da política industrial. Esta foi a primeira estratégia claramente definida para o setor.

A tônica desse período de reserva de mercado recaiu sobre a tentativa de compatibilizar os interesses de três grandes grupos: empresas multinacionais, empresários nacionais e usuários em geral:

- a) as empresas multinacionais, fabricantes de equipamentos, propensas à conquista e manutenção de novos mercados, agiam sempre com grande cautela e critério em relação à transferência de tecnologia;
- b) os empresários nacionais, enfrentando dificuldades na consolidação dos seus respectivos empreendimentos, com baixo grau de geração de tecnologia, demonstravam precário entendimento da importância de uma estrutura empresarial eficaz;
- c) os usuários desejavam equipamentos com a melhor relação preço-desempenho possível, independentemente de sua origem, pois,

também precisavam atender às suas necessidades.

Sobre este período inicial da indústria nacional de computadores, Dantas (1988, p.12) afirma que pode ser dividido em duas fases: a primeira, de caráter romântico e realista, caracterizada pela tentativa de criação de uma indústria nacional autônoma, preparou as bases para a segunda, na qual os interesses empresariais predominaram. Um paradoxo decorrente desta mudança de rumo foi o deslocamento dos pesquisadores e profissionais vinculados à primeira fase em direção à atuação empresarial, tornando-se altos executivos da indústria.

3.2.3 A Microinformática e a Reserva de Mercado

A microinformática no Brasil já surgiu voltada para aplicações de cunho profissional. Uma das justificativas foi o fato dos primeiros fabricantes de microcomputadores neste país serem tradicionais fornecedores de minicomputadores que buscavam a ampliação dos seus mercados em direção às pequenas e médias empresas, sem recursos para adquirir máquinas de maior porte.

Em abril de 1981, com o surgimento dos primeiros microcomputadores nacionais, os consumidores constataram que os preços praticados no mercado interno alcançavam cifras até cinco vezes maiores que os equivalentes nos EUA. Segundo os fornecedores, este fato se devia à agregação de periféricos. Contudo, a verdadeira causa era a reserva de mercado para as empresas nacionais, que impedia a livre competição de preços.

O segmento industrial, fortemente concentrado em São Paulo, era formado tanto por empresas recém-constituídas quanto por fabricantes de minicomputadores e de outros produtos eletrônicos. Em outubro de 1981, a SEI registrou mais de 23 projetos de diferentes empresas, que haviam sido submetidos à aprovação. A decisão dos empresários de investir em projetos de microinformática no Brasil foi tão rápida que, no mês seguinte, a SEI anunciou que desestimularia novos investimentos, com base na estimativa de demanda de 5000 microcomputadores para 1982 contra os 16500 previstos pela indústria. Como não havia mecanismos legais para isso, aumentou as exigências para a fabricação dos equipamentos, dentre as quais a comprovação de viabilidade econômica. Em abril de 1982, dos 38 projetos em tramitação nas três categorias de equipamentos (doméstico, entretenimento e pessoal), apenas quatro foram aprovados. Nessa época, as inovações tecnológicas que surgiam no mercado internacional só eram conhecidas nas feiras internacionais promovidas em São Paulo e no Rio de Janeiro, pela Sucesu, aguardadas com expectativa pelas comunidades de profissionais, pesquisadores e usuários em geral.

Uma das primeiras empresas a produzir microcomputadores no Brasil foi a Cobra Computadores. A ela se seguiram outras, como: Labo Eletrônica, Sistemas e Computadores (Sisco), Eletrônica Digital (Edisa), Sistemas de Informação Distribuída (SID), fabricantes de sistemas de médio porte, que passaram a disputar o mercado dos microcomputadores. A grande característica desses sistemas era a compatibilidade com produtos de sucesso no exterior, que, por força da reserva de mercado,

não podiam ser comercializados no mercado interno, o que deu margem a diversas ações judiciais movidas pelos fabricantes internacionais, muitas das quais ameaçavam o Brasil com medidas “retaliatórias” em relação aos produtos da pauta de exportações do país.

Em relação ao *software*, a grande dificuldade era dispor de sistemas operacionais próprios, algo que exigiria grande volume de investimento e muito tempo para maturação do produto. A opção viável consistiu na produção de máquinas totalmente compatíveis com as equivalentes estrangeiras, o que permitiria a utilização do mesmo *software*. Dessa forma, foram construídas máquinas compatíveis com os sistemas operacionais CP/M, TRS-DOS, MSX-DOS, Apple DOS, entre outros consagrados no exterior.

Com a abertura do mercado às importações, empresas foram vendidas, equipes de pesquisa e desenvolvimento foram desmobilizadas e/ou remanejadas para áreas de suporte e vendas, e a indústria brasileira de microcomputadores passou a ser dominada por "alianças estratégicas" entre produtores de sistemas e de componentes e por *join ventures* entre empresas nacionais e estrangeiras. Poucos anos depois do fim da reserva de mercado, a maioria dos principais produtores mundiais já estava instalada no Brasil, competindo por aumento das vendas para o mercado interno. Dados sobre faturamento no segmento de microcomputadores em 1996 mostram que cerca de 60% das unidades vendidas foram fabricadas pelos 15 maiores produtores mundiais.

3.3 AS POLÍTICAS DO *SOFTWARE* NO BRASIL

Inúmeros fatores contribuíram para moldar a trajetória política da indústria de *software* no Brasil. Além dos marcos já consolidados, baseados na disponibilidade de recursos humanos capacitados, na cultura do empreendedorismo e no desenvolvimento científico e tecnológico, houve outros fatores que, apesar de não serem tão explicitados, colaboraram com o formato atual dessa Indústria. A seguir, três deles, todos inter-relacionados:

- a) o momento em que se configurou como segmento delineado e diferenciado dos demais e o arranjo institucional existente nesses primeiros estágios de desenvolvimento;
- b) o perfil dos primeiros integrantes e formadores de opinião;
- c) o processo do aprendizado político-econômico.

Atualmente, o mercado interno brasileiro se encontra uma década à frente de um dos seus principais concorrentes, a Índia. Contudo, em termos de exportações, encontra-se uma década atrás. O nível de exportações do Brasil em 2003 (100 milhões de dólares) é comparável ao da Índia no período 1991-1992, quando esse país iniciou seu processo de desenvolvimento da estrutura exportadora. Entretanto, a trajetória da evolução política subjacente ao desenvolvimento da indústria de *software* no Brasil se mantém em agudo contraste com o modelo da Índia, em vários aspectos. Primeiramente, embora ambos estes países tenham investido, no final dos anos 80, em uma política de informática voltada

para o desenvolvimento de uma indústria de *hardware* baseada em altas tarifas de importação e mecanismos protecionistas governamentais, a política adotada na Índia teve uma vertente voltada para o incentivo ao desenvolvimento de *software*, estimulando novos concorrentes de grande porte, enquanto que a política brasileira não investiu nessa estratégia.

Pode-se dividir a trajetória brasileira em dois grandes estágios: o primeiro corresponde ao período anterior a 1990, quando a política adotada foi a de substituição das importações, e, o segundo, após 1990, na fase de aproximação do modelo econômico neoliberal, através da internacionalização da economia e da competição no mercado global.

Até 1990, conforme apresentado no Quadro 3, a política brasileira para a indústria de *software* era, em grande parte, indireta, vinculada de forma subsidiária à política adotada para o *hardware* e, também, para a autonomia tecnológica. O Brasil tem uma longa tradição de uso de computadores, que remonta a um período anterior à política de reserva de mercado, conforme já assinalado, especialmente nos setores financeiro e governamental. Isto equivale a dizer que, desde cedo, grandes organizações usuárias de sistemas computacionais criaram competências organizacionais para o desenvolvimento de *software* baseado no trabalho de equipes próprias. Adicionalmente, diversas empresas nacionais desenvolveram produtos inovadores, mesmo quando considerados num âmbito global.

O Brasil teve, ainda, um grupo variado de empresas locais com presença significativa no mercado que, tendo desenvolvido uma

atuação à margem das aceleradas mudanças tecnológicas do final dos anos 80, foram, gradualmente, alijadas desta participação, tornando-se pouco competitivas. Adicionalmente, pressões financeiras e outras decorrentes da competição no mercado globalizado reduziram os subsídios financeiros diretos do governo e os incentivos ao desenvolvimento de novas tecnologias, gerando uma redução significativa no sucesso das tentativas de inovação. Por fim, a indústria brasileira foi, em grande parte, uma vítima de seu próprio remédio: visando evitar soluções nacionais já ultrapassadas, o nível de contrabando de *hardware* atingiu, em certo momento, um nível próximo à metade das vendas totais do setor. A indústria de *software* seguiu esta mesma trajetória, com o desenvolvimento de “clones” dos programas mais populares comercializados no mercado internacional.

PERÍODO	PRINCIPAIS FATOS POLÍTICOS	DETALHAMENTO
Anos 70 e 80	Política de reserva de mercado para o <i>hardware</i> de computadores.	O objetivo era desenvolver empresas locais e autonomia tecnológica em segmentos críticos do mercado, bem como promover a transferência tecnológica através da interação com as empresas multinacionais operando no mercado brasileiro. A expectativa era direcionada para que as empresas explorassem as vantagens dos incentivos protecionistas para desenvolverem suas capacidades industriais e gerar inovação tecnológica. A política de reserva de mercado focou, inicialmente, o segmento dos minicomputadores; em seguida, voltou-se para os microcomputadores e <i>desktops</i> . Fornecedores estrangeiros foram mantidos afastados destes segmentos através de restrições à importação e aos investimentos estrangeiros diretos. A Secretaria Especial de Informática analisava todos os pedidos de compra de tecnologia estrangeira emitidos pelas empresas nacionais.
1984	Lei de Informática	Estabeleceu orientações e diretrizes para a política de informática do Brasil.

PERÍODO	PRINCIPAIS FATOS POLÍTICOS	DETALHAMENTO
Anos 90	Abertura do mercado e liberalização das importações.	O objetivo foi obter vantagens das elevadas taxas de crescimento do comércio internacional, muito além do crescimento global da economia, e incentivar o crescimento sustentável da economia brasileira, revertendo a tendência de uma década de estagnação, conhecida como “década perdida”.
1991, tornada efetiva em 1993 com a regulamentação.	Lei 8.248/91, objetivou estabelecer mecanismos de proteção às indústrias nacionais e atividades de P&D na indústria de <i>hardware</i> de TI.	A lei ofereceu redução de impostos e anistia fiscal às empresas que fabricassem produtos com um nível de componentes nacionais acima de determinado valor, que desenvolvessem tecnologia local e investissem uma parcela das vendas em pesquisa e desenvolvimento. Esta lei contribuiu para o desenvolvimento de uma capacidade no desenvolvimento de <i>software</i> e esteve vigente até 2001, quando foi revogada. A lei 10.761/01 manteve os princípios da antecessora, mas modificou alguns incentivos e impôs que parte dos investimentos deveriam ser feitos nas regiões geográficas menos desenvolvidas.
1992	Fim da política de reserva de mercado	Foi substituída por uma política orientada para o mercado que tentou preservar as competências desenvolvidas pelas empresas nacionais no período anterior e solucionar o problema do déficit na balança comercial através do estímulo à instalação de empresas multinacionais no país para produzir <i>hardware</i> . Dentre as novas medidas trazidas pela nova regulamentação, houve incentivos fiscais para as empresas estrangeiras e subsídio à pesquisa desenvolvida por empresas nacionais.
1992	Programa Desenvolvimento Estratégico da Informática no Brasil (Desi), lançado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia.	Uma das principais conseqüências desta iniciativa foi o programa Softex, que focou a criação de uma indústria de <i>software</i> orientada para a exportação. O programa recebeu recursos de incentivos fiscais produzidos por leis ligadas à área de tecnologia, em 1994 e 2002.
1996	Foi criada a Softex, uma organização não governamental para coordenar as atividades do programa Desi e sua rede de agentes regionais.	O enfoque subjacente às ações do programa foi estimular a criação de novas empresas de <i>software</i> em várias partes do país, com o apoio de incubadoras de negócios.

Quadro 3 – Cronologia das políticas para a indústria de *software* no Brasil (VELOSO, BOTELHO, TSCHANG, AMSDEN, 2003, p. 9, tradução nossa).

A principal conseqüência negativa do período de reserva de mercado para o setor de *software* foi o aumento do custo do *hardware*

para usuários finais, atrasando e reduzindo a amplitude da difusão das novas tecnologias da informação e, de modo mais significativo, impedindo o desenvolvimento de novas categorias de usuários, mais exigentes e maduros.

O impacto para as novas empresas de *software* foi representado, principalmente, por altas barreiras impostas às novas empresas à entrada no mercado e um favorecimento dos segmentos que puderam suportar o custo adicional do *hardware*, tais como bancos e setor financeiro. Sob o prisma político, a primazia conferida às ações voltadas para a venda de *hardware* tornou o *software* um mero subproduto, o qual foi relegado a plano secundário, sendo desprovido de métricas próprias. Contudo, em 1991, o Brasil já dispunha de um mercado interno de *software* avaliado em US\$1,1 bilhões de dólares, cerca de um terço das vendas totais na área de TI.

Os anos noventa foram caracterizados pela implementação de uma política agressiva de liberalização das importações, que propôs, dentre outros objetivos, ampliar a integração da economia brasileira com o comércio internacional e reduzir o papel do Estado na economia. Estimulado pelo medo da obsolescência no que tange à TI, e alvo de uma pressão constante por parte do governo norte-americano em prol da abertura do mercado, a política brasileira de reserva de mercado foi substituída, em 1992, por uma outra mais orientada para o mercado interno. Nesse novo paradigma econômico, o aspecto mais notável foi a Lei 8.249/91 que, do início de sua vigência até novembro de 2001, beneficiou

428 empresas e destinou cerca de R\$ 2,9 bilhões de reais para pesquisa e desenvolvimento, dos quais 63% foram aplicados em empresas e 33% no financiamento de pesquisas em universidades e institutos de pesquisa, sendo um quarto dos recursos destinados ao desenvolvimento de *software*.

A despeito do grande volume de recursos, esta Lei beneficiou, preferencialmente, as grandes empresas do setor de *hardware*, que puderam lançar mão de redução de impostos, especialmente as estrangeiras. Os benefícios para as empresas de *software* foram reduzidos e indiretos, se comparados aos que contemplaram as empresas fabricantes de *hardware*.

Outra grande iniciativa política foi a criação, em 1992, do “Programa Softex-2000”, que objetivou o fomento da indústria de *software* orientada para exportação, visando a contribuição direta para a solução dos problemas na balança comercial que o Brasil enfrentava nessa época. Sua meta original era atingir, em 2000, um volume de exportação de *software* da ordem de US\$2 bilhões. A estratégia adotada foi a de implantar escritórios no exterior (Tóquio, Vale do Silício, Boston, entre outros locais), para apoiar empresas que pretendiam se implantar no Brasil. Com isto, foram desenvolvidos estudos de mercado, planejamento de vendas, parcerias de negócios e participação em grandes feiras do segmento realizadas no Brasil.

Ao final de 1996, foi criada a “Sociedade Softex”, uma organização privada, sem fins lucrativos, para gerenciar o “Programa

Softex”. A ênfase dessa nova iniciativa foi no estímulo ao empreendedorismo, treinamento, à obtenção de recursos e nas exportações, esta última em grau reduzido se comparada aos demais objetivos. Enfim, foi descartada a idéia de manter escritórios sediados nos principais pólos de desenvolvimento de *software* do mundo. A nova perspectiva estava baseada no sucesso obtido pelas empresas de alta tecnologia, sediadas no Vale do Silício (Norte da Califórnia) e Região da Rota 128 (vizinha a Boston-Massachusetts), e atribuía papel crítico ao trabalho desenvolvido pelas incubadoras, algo que ainda não existia no Brasil nesse período.

Em 1997, o “Programa Softex” lançou o “Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de *Software* e Serviços Correlatos” (Prosoft), voltado para empresas de desenvolvimento de *software* em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Com vigência prevista até julho de 2007, tem como objetivo principal contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de *software* e serviços correlatos, de forma a:

- a) ampliar a participação das empresas nacionais no mercado interno;
- b) promover o crescimento das exportações;
- c) fortalecer o processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor de *software*;
- d) promover o crescimento e a internacionalização das empresas nacionais de *software* e serviços correlatos;

- e) promover a difusão e a crescente utilização do *software* nacional por todas as empresas sediadas no Brasil e no exterior;
- f) fomentar a melhoria da qualidade e a certificação de produtos e processos associados ao *software*.

Este Programa passou a financiar investimentos e planos de negócios de empresas sediadas no Brasil, comercialização no mercado interno e exportações de *software* e de serviços correlatos, no âmbito de três sub-programas: “Prosoft-Empresa”, “Prosoft-Comercialização” e “Prosoft-Exportação”.

O “Prosoft-Empresa” tem como objetivo apoiar, diretamente, sob forma de financiamentos ou participação acionária, a realização de investimentos e planos de negócios de empresas nacionais produtoras de *software* e serviços correlatos. Dentre seus clientes estão as empresas brasileiras que mantêm atividades de desenvolvimento de *software* no Brasil nas suas várias modalidades: produto/pacote, embarcado em equipamentos, produto sob encomenda, componentes de sistemas ou sob a forma de serviços sob especificação dos clientes. São itens passíveis de apoio:

- a) investimentos em máquinas e equipamentos novos;
- b) despesas decorrentes da internalização de equipamentos importados;
- c) gastos em capacitação gerencial e tecnológica, treinamento, certificação, pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e serviços;

- d) gastos em comercialização, marketing e capital de giro;
- e) implantação e/ou expansão de atividades no exterior;
- f) operações de reestruturação financeira e societária.

O “Prosoft-Comercialização” vem promovendo o financiamento para aquisição, no mercado interno, de *software* e serviços correlatos desenvolvidos Brasil e credenciados pelo BNDES. Os clientes são empresas brasileiras com sede e administração no Brasil. Este Programa apóia, basicamente, os seguintes segmentos:

- a) licença total ou parcial do direito de propriedade intelectual de programas de computador nacionais desenvolvidos por fornecedores credenciados no BNDES;
- b) aquisição total ou parcial dos direitos de propriedade intelectual de programas de computador nacionais desenvolvidos por fornecedores credenciados no BNDES.

O último, “Prosoft-Exportação”, visa estimular o financiamento e a exportação de *software* e serviços similares desenvolvidos no Brasil. Contempla empresas privadas brasileiras, que mantêm atividades de desenvolvimento de *software* e serviços correlatos.

Enfim, ao final dos anos 90, o “Programa Softex” foi reestruturado para se adaptar aos diferentes contextos da indústria brasileira de *software*, considerando, também, o crescimento acelerado desta indústria na década citada. Na perspectiva de oferecer um conjunto mais coerente de serviços de suporte, este “Programa” adotou novas

diretrizes centralizadas, mantendo, contudo, as suas operações descentralizadas.

Deste modo, em 2000, os gastos com pesquisa e desenvolvimento na indústria de TI, de modo geral, alcançaram a cifra de US\$530 milhões, dos quais 56% foram decorrentes de incentivos fiscais.

Em setembro de 2003, o “Programa Softex” dispunha de uma rede de agentes regionais sediados em 22 cidades, distribuídas em 12 estados, abrangendo, dentre os associados, 37% das empresas brasileiras de desenvolvimento de *software*.

Este Programa contribui, de forma decisiva, para estimular o empreendedorismo no segmento de *software*, criando um senso de comunidade no âmbito da indústria e orientando as firmas baianas para serem reconhecidas no mercado global. Contudo, ele não tem sido eficaz na realização dos seus objetivos iniciais, por serem bastante ambiciosos, apesar de que, desde a sua criação, promoveu a participação de inúmeras firmas brasileiras em feiras internacionais especializadas no segmento de *software*. As exportações nessa área aumentaram 100 vezes no período 1991-2001, crescimento significativo, mas pouco se comparado ao seu objetivo inicial.

Com este capítulo, foi apresentado um panorama geral do desenvolvimento da indústria de *software* no Brasil, compreendendo o seu surgimento, desenvolvimento e consolidação, tendo como referência o cenário mundial desta indústria, especialmente os países que se posicionam de forma semelhante ao Brasil. A seguir, será abordado o

desenvolvimento da indústria baiana de *software*, a partir da pesquisa bibliográfica e da realização de entrevistas, conforme previsto na metodologia.

4. A INDÚSTRIA DE SOFTWARE NA BAHIA: TRAJETÓRIA E POLÍTICA NOS ÚLTIMOS 25 ANOS.

Esta pesquisa, que iniciou com o estudo sobre a disseminação de informação e reviu o processo de evolução do desenvolvimento de *software* no Brasil, alcança agora o seu principal objeto de estudo: a evolução da indústria de desenvolvimento de *software* na Bahia, com especial atenção aos últimos 25 anos de sua história. Partiu-se, assim, da evolução da tecnologia sob um prisma geral, para compor o cenário em que floresceu a indústria de *software* no país, chegando ao Estado da Bahia.

O Estado da Bahia já passou por épocas de grande efervescência na atividade de desenvolvimento de *software*, que decresceu em razão de alguns eventos observados. O propósito, neste momento, é reconstituir esta trajetória, integrando-a aos cenários anteriormente compostos de forma a ensejar algumas considerações esclarecedoras.

Para contextualizar o surgimento da Tecnologia da Informação neste Estado, torna-se necessário realizar uma reconstituição sumária do processo de industrialização que nele se deu, com ênfase nos principais marcos relacionados ao tratamento e à disseminação da informação no

âmbito empresarial, bem como nas políticas públicas voltadas para o apoio e para o fortalecimento deste processo.

4.1 A EVOLUÇÃO DO CENÁRIO ECONÔMICO E AS POLÍTICAS DA INFORMAÇÃO NA BAHIA

A industrialização do Estado da Bahia, um processo voltado para o setor de bens intermediários, teve início com a implantação da Refinaria de Mataripe, nos anos 50, a partir da disponibilidade de petróleo existente neste Estado, implicando na configuração de um complexo mineral e metalúrgico em Candeias, na década de 60, que posteriormente trouxe, como reflexo, a implantação do CIA — Centro Industrial de Aratu, do Pólo Petroquímico de Camaçari e da Caraíba Metais, responsável pela metalurgia do cobre no início da década de 80. Estes empreendimentos foram concentrados na Região Metropolitana de Salvador (RMS), que hoje participa com 70% da produção industrial deste Estado.

Transformações significativas decorreram da consolidação da industrialização na Bahia, especialmente no que tange à sua estrutura econômica, gerando uma redução gradual da importância econômica do setor primário (agropecuária) e um aumento do peso do setor secundário no PIB estadual, especialmente dos segmentos químico, petroquímico e extrativo mineral. Tais transformações foram, em grande parte, o motor do processo de implantação da Tecnologia da Informação neste Estado, decorrente, primordialmente, das demandas relacionadas ao tratamento e à difusão da informação no âmbito empresarial.

O desenvolvimento destes setores fez com que a Bahia se

transformasse em uma das principais fornecedoras de matérias-primas e bens intermediários do país, possuidora de uma estrutura industrial pujante e demandante de tecnologia adequada ao tratamento da informação.

Durante a década de 70 ocorreu a implantação dos distritos industriais da RMS (o Centro Industrial de Aratu e o Complexo Petroquímico de Camaçari) e de outros distritos no interior do Estado, além do parque produtor de bens intermediários concentrados nos segmentos químico, petroquímico e de minerais não-metálicos. Para isto, houve uma série de estímulos mediante financiamentos a juros subsidiados, isenção de impostos e incentivos fiscais, além do aporte de recursos públicos, a fundo perdido, provenientes dos agentes de fomento ao desenvolvimento no país.

O Pólo Petroquímico constituiu-se, durante sua implantação e em grande parte da década de 80, numa fonte permanente de demandas relacionadas ao tratamento eletrônico da informação, contratando de forma intensiva soluções de *software* de gestão empresarial integrada (ERP) e *software* para controle de processos petroquímicos. Tais iniciativas foram suficientes para justificar o surgimento de empresas de alta tecnologia especializadas nestes tipos de soluções. A Petrobrás, dispondo de um CPD aparelhado com equipamentos modernos e de alta capacidade, também contratou inúmeros projetos no mercado voltados para o tratamento e disseminação da informação empresarial, especialmente no âmbito da microinformática.

Na década de 90, a indústria de papel e papelão iniciou um processo de expansão neste Estado, caracterizado pela instalação de grandes projetos voltados para a produção de celulose e papel no Extremo Sul do Estado, podendo ser citadas a implantação da Vera Cruz Celulose e a entrada em operação da Bahia Sul Celulose. Os segmentos tradicionais da indústria neste Estado, como o de alimentos, fumo, vestuário, couros e peles, aos quais grande parte do crescimento industrial observado em períodos anteriores pode ser atribuída, reduziram sua importância relativa, dando lugar aos segmentos químico, petroquímico, metal-mecânico e de papel e celulose.

O Projeto Amazon da Ford, instalado em Camaçari, na Bahia, e inaugurado no final de 2001, prevê investimentos totais de US\$ 1,3 bilhão e acena com a perspectiva de produzir 250 mil veículos por ano, gerando 5 mil empregos diretos e 50 mil indiretos. Segundo o Governo desse Estado, devido à Ford, deverão se instalar na Bahia cerca de 32 empresas, além de fornecedores de serviços e autopeças. A demanda existente por suporte tecnológico para o tratamento da informação ganha, com este projeto, novas perspectivas de crescimento e modernização, pois se trata da mais moderna fábrica construída por esta montadora no mundo.

No que tange aos aspectos políticos, uma série de negociações vêm se estabelecendo entre o Governo deste Estado e a Universidade Federal da Bahia - UFBA desde o início dos anos 90, com o objetivo de implantar a Rede Bahia de Tecnologia. O objetivo desta Rede é propiciar

uma articulação eficiente entre as diferentes áreas do Governo, universidades, empresas privadas e agentes financeiros, além de auxiliar a construção de um ambiente favorável à pesquisa aplicada, ao desenvolvimento e à capacitação tecnológica para os setores produtivos locais. Pretende-se desta forma, auxiliar na promoção do desenvolvimento econômico e social nacional. Nesse caminho, outras políticas públicas se articulam no Estado a fim de promover a melhoria da qualidade de vida das pessoas residentes.

Uma das principais iniciativas do Governo deste Estado foi a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb), através da Lei 7.888 de 2001, com o objetivo de estimular e apoiar o desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas neste Estado. A Lei 8.414 de 02/01/2003 vincula a FAPESB à Secretaria Ciência Tecnologia e Inovação (Secti) que vem desempenhando importante papel na definição das Diretrizes da Política Estadual de Ciência e Tecnologia do Governo da Bahia. Na próxima seção serão discutidos em detalhe os programas propostos por esta Política, com ênfase nos aspectos relacionados à Tecnologia da Informação e à indústria de *software*.

Outra grande iniciativa do Governo da Bahia foi a criação do Programa Bahia Inovação. Este programa busca disseminar, no Estado da Bahia, os programas e projetos de apoio nacional e estadual existentes que possam fomentar as principais atividades dentro das áreas prioritárias do Estado visando o desenvolvimento da inovação e do empreendedorismo, especialmente para o estímulo de cooperação entre as

empresas, as instituições de ensino superior, os centros de pesquisa, as organizações não governamentais e governo.

Outros programas foram propostos pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), com o objetivo de formular diretrizes e políticas, planejar, coordenar e executar as ações de negociação e capacitação de recursos financeiros junto a organismos nacionais e internacionais, destinados a programas e projetos de desenvolvimento econômico e social neste Estado, todos eles regulamentados na Lei 8.640 de 16/07/2003.

É necessário reconhecer a importância da iniciativa privada no ensino superior, mediante a criação de cursos de formação de Tecnólogos em Processamento de Dados, diversos cursos de graduação (plena e curta), especialização e mestrado, tendo vários deles alcançado destaque no âmbito nacional.

4.2 EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO ESTADO DA BAHIA

O surgimento da Tecnologia da Informação no Estado da Bahia deve-se a iniciativas dos fornecedores de soluções de grande porte, que atuavam simultaneamente nos segmentos de *hardware* e de *software* de sistema (*software* básico). A IBM foi o maior deles no âmbito da computação, provendo soluções para empresas comerciais, industriais e financeiras neste Estado, desde o final da década de 60. Nos grandes centros, como Rio de Janeiro e São Paulo, havia uma diversidade de empresas: Burroughs, Digital, Olivetti entre outras. Contudo, na Bahia, a

empresa predominante nesta área foi a IBM. Três dos entrevistados afirmaram que:

“O Estado da Bahia [...] acompanhou a evolução dessas tecnologias em todo o Brasil. Até capitaneou algumas tecnologias, principalmente na área de comunicação. A gente tem exemplos aqui da antiga Telebahia e da atual Telemar, que foi uma das principais empresas a usarem cartão de voz e, logo em seguida, comunicação de dados.” (E₂).

“O Estado da Bahia, como um dos estados mais importantes da federação, sempre teve necessidade de se informatizar, porque nele existem grandes indústrias, tais como Petrobrás e as indústrias todas do Pólo Petroquímico e estas sempre alavancaram o processo de informatização do Estado.” (E₄).

“[...] certos investimentos ocorreram porque algumas empresas de grande porte como Odebrecht e o Banco Econômico tinham CPD's próprios e a matriz era aqui em Salvador.” (E₉).

A Telemar, a Petrobrás, e a Prodeb, foram exemplos de empresas que estruturaram centros de processamento de dados de grande porte, todas elas usuárias dos produtos IBM. Este vínculo data do surgimento da Prodeb, no início da década de 70, quando esta empresa ainda operava sob o nome de Consist e não dispunha do seu edifício-sede, funcionando nas instalações físicas da IBM.

Na área financeira, durante três décadas, a Empresa “Econômico Automação e Processamento de Dados (Processa)”, “braço” tecnológico do Grupo Econômico, estruturada em ambiente de grande porte, foi um dos principais exemplos de ambiente de processamento de dados na Bahia ao instalar e manter um CPD que competia com as maiores instituições financeiras do Brasil quanto ao porte, qualidade das instalações e das soluções produzidas.

A Processa também obteve destaque na formação de pessoal técnico, uma vez que, aproximadamente, uma década após sua extinção, ainda é considerada referência na formação de técnicos de alto nível.

Muitos deles trabalham atualmente em outros estados ou exterior, em países como Portugal, Espanha e Bélgica. Isto se deveu a um dinâmico programa de recrutamento, instituído no início da década de 80, de âmbito nacional, voltado para o treinamento na área de análise e programação de computadores, selecionando estudantes universitários na Bahia e no Brasil que, após serem treinados, passaram a integrar seus quadros permanentes de funcionários. Um dos entrevistados informa que:

“[...] a Odebrecht, Copene, Petrobrás e outras grandes empresas é que mantinham os grandes CPD's, o que permitiu formar uma boa centena de profissionais em informática.” (E₉).

Devido à limitação da capacidade de investimento das empresas, inicialmente, o uso do computador foi restrito. O primeiro passo na direção da democratização do uso da máquina foi o surgimento dos *birôs* de processamento, que criaram espaço para que empresas usuárias alugassem determinada quantidade de horas de máquina para o processamento dos seus serviços básicos, tais como: folha de pagamento, controle de estoques, construção de aplicativos voltados para negócio (bancos, engenharia, governo) e outros.

O fato de o Estado da Bahia ter sido sede de filiais dos principais fornecedores, como IBM e Burroughs, que promoviam a importação e a venda de computadores, o treinamento de técnicos especializados e a difusão da cultura da informática, foi um avanço em relação a outros estados brasileiros. Contudo, nunca alcançou posição de destaque na produção de *hardware*, devido a uma série de fatores. Desde primórdios da computação no Estado, todo o equipamento necessário ao processamento eletrônico da informação foi produzido em centros mais

avançados, grande parte no exterior. Isto coincidiu com a época dos computadores de grande porte, em que a complexidade dos equipamentos, o grau de investimento necessário para produzi-los e uma demanda insuficiente para estimular a sua produção atuaram como fatores contrários ao desenvolvimento de uma indústria baiana de componentes e equipamentos de maior porte. Fabricar computadores, componentes ou partes integrantes de uma solução era algo fora das possibilidades ou da realidade local nessa época.

“Bem, você tem uma estrutura basicamente usuária, não desenvolvida. A Bahia, apesar de eu já ouvir falar que teve o primeiro curso de graduação em Processamento de Dados desenvolvido no país, realmente não se notabilizou por grandes investimentos de desenvolvimento de equipamentos. Mesmo hoje, em que já existem iniciativas já comprovadas, já estabelecidas, de pólos de fabricação de equipamentos, esta área não se caracteriza como atuação econômica preponderante no Estado. Na verdade, a parte de equipamentos não é o desenvolvimento, mas a montagem e fabricação de equipamentos desenvolvidos em outras regiões ou em outros países.” (E₇).

A época da reserva de mercado trouxe resultados positivos para a indústria de computadores que se desenvolveu no sul-sudeste do país. No entanto, o cenário baiano não foi alterado, prevalecendo a antiga configuração de grandes CPD's. O surgimento gradual e incipiente dos primeiros minicomputadores nacionais não transformou a realidade empresarial e tecnológica do Estado da Bahia, ficando este Estado, mais uma vez, relegado à condição de consumidor, como assinala um dos entrevistados:

“Na época da reserva de mercado existiam três países no mundo em que mais de 50% dos seus mercados de informática eram supridos pelos fabricantes internos: EUA, Brasil e Japão. No resto do mundo, ninguém conseguia fazer isto. Quando acabou a reserva de mercado, acabou toda a inteligência que existia no sul do país, eles migraram para fazer outras coisas e nós, como não tínhamos nem participado disso, ficamos do mesmo jeito, ficamos absorvendo e comprando tecnologia para colocar aqui dentro.” (E₁₀).

Durante quase 25 anos, a Bahia manteve-se afastada de participação na indústria nacional de equipamentos relacionados à tecnologia da computação (*hardware*), integrando o cenário como consumidora do que era produzido nos estados mais avançados do país ou no exterior.

“Eu, aqui em Salvador, só posso falar dos últimos vinte anos. Nesses últimos vinte anos apareceram novas tecnologias, como os discos fixos e removíveis, que permitiram uma evolução mais rápida na área de processamento. Começaram a aparecer também as primeiras tecnologias em sistemas ERP, que foram absorvidos pelas multinacionais aqui em Salvador. Mas sempre houve um problema porque as matrizes ficavam em São Paulo e no Rio, não permitindo grande evolução aqui na área de informática. Isso motivava que todos os investimentos fossem feitos nas matrizes e as filiais eram simples satélites dessas matrizes.” (E₉).

Com o surgimento, consolidação e difusão da microinformática no Brasil, surge uma oportunidade de inserção do Estado da Bahia nesta indústria, materializada através do Pólo de Informática de Ilhéus, criado pelo Decreto 4.316, de 19 de junho de 1995. Essa foi a primeira iniciativa do Governo deste Estado em direção à implantação de uma indústria na área de tecnologia da computação, que propiciou a concessão de incentivos especiais para a instalação, no Distrito Industrial do Iguape, de indústrias de tecnologia voltadas para a fabricação de computadores e componentes, as quais se instalaram nos galpões abandonados pelas empresas exportadoras de cacau que haviam encerrado as suas atividades em decorrência da crise da lavoura cacaueira.

Concebido para se tornar uma instância de absorção e de produção de tecnologia, o Pólo de Informática de Ilhéus se especializou na montagem de equipamentos cujos principais componentes são

importados, operando de forma semelhante à Zona Franca de Manaus. As maiores críticas a esta iniciativa concentram-se no fato de que este Pólo, até o momento, mantém-se, exclusivamente, como montador de equipamentos, não conseguindo absorver a tecnologia com a qual lida nem produzir outras. Dois dos entrevistados ressaltam:

“Houve também, há uns cinco ou seis anos atrás, uma preocupação forte de fixar uma indústria de recursos computacionais aqui na Bahia. O exemplo disso é o Pólo de Informática em Ilhéus. Eu diria que foi uma iniciativa bem sucedida, claro que com algumas restrições. Hoje a Bahia representa cerca de 20% de toda aquisição de microcomputadores no mercado nacional. Isso é altamente representativo. Eu diria que a desvantagem maior é a fixação do *know-how*. Nós apenas montamos microcomputadores aqui. Quer dizer, é um *know-how* muito frágil, será difícil a gente manter essa estrutura durante muito mais tempo.” (E₂).

“Temos somente um pólo de informática que existe em Ilhéus. Mas esse pólo simplesmente procura lucro a pequeno e médio prazo.” (E₉).

O Pólo de Informática de Ilhéus, desde seu surgimento, vem crescendo e apresentando resultados significativos sob o ponto de vista econômico-financeiro, atingindo, atualmente, 6% da produção nacional de *hardware* e a quase totalidade desta produção na região nordeste. Contudo, diversos outros aspectos devem ser considerados para uma avaliação mais abrangente do significado e do sucesso deste empreendimento no Estado da Bahia, especialmente no que tange à produção e à absorção de tecnologia de ponta. Corre-se o risco de dispor de uma grande estrutura produtiva vinculada, unicamente, aos incentivos e deduções fiscais, sem compromisso com o desenvolvimento sustentável da região e que pode, se confrontada com condições adversas, encerrar suas atividades com impacto negativo para a população do Estado.

Houve uma adesão rápida do Governo deste Estado à tecnologia da microinformática. Porém, as ações adotadas não superaram, no que tange ao *hardware*, a aquisição de grandes quantidades de

microcomputadores distribuídos pelos órgãos integrantes da administração estadual centralizada. Para um dos entrevistados,

“O surgimento de todas as tecnologias se dá primeiro no ambiente acadêmico. Depois você passa, quer dizer, a utilização maciça, mesmo nos países que patrocinaram estas pesquisas e tal, ele vai se dar em um momento posterior. Primeiro você desenvolve as pesquisas, depois testa as pesquisas, depois você investe para torná-las economicamente viáveis, até fazer escala. Na verdade, o que acontece é que no Brasil, se reportando à década de 80, com a difusão da microinformática, o desenvolvimento [da microinformática] aconteceu logo depois do seu surgimento [no exterior]. Dentro do Brasil, na Bahia, por exemplo, na área pública, houve um *gap* mínimo.” (E₇).

No início da década de 90, o advento da globalização trouxe efeitos devastadores para a área de Tecnologia da Informação na Bahia, decorrentes das políticas e processos de incorporação, fusão, aquisição e fechamento de grandes corporações sediadas neste Estado. A inserção do Brasil, e, conseqüentemente, da Bahia, na economia globalizada, “jogou por terra” o esforço de duas décadas em prol da construção e do desenvolvimento de uma cultura voltada para o tratamento da informação, como revelam alguns entrevistados:

“Há alguns anos atrás, a Bahia sediava um número razoável de grandes empresas que possuíam centros de processamento de dados utilizando tecnologia de ponta, mas muitas delas foram incorporadas por conglomerados maiores, transferiram-se para outros locais ou simplesmente encerraram suas atividades. Como exemplos, podemos citar o Baneb e o BBV incorporados pelo Bradesco, os CPD’s do Banco do Brasil, centralizado totalmente em Brasília, da Odebrecht, do Paes Mendonça etc.” (E₁).

“A globalização, ela exigiu das regiões menos desenvolvidas que concorressem com as mesmas ferramentas que as regiões desenvolvidas já tinham, inclusive culturalmente, há bastante tempo, e isso fez com que alguns setores sucumbissem. A gente tem exemplos nesse sentido, exemplo dos setores de produção da área de informática. Os grandes birôs, os grandes equipamentos migraram para outras regiões.” (E₂).

“O desaparecimento em função das fusões, das privatizações no caso dos bancos. As empresas telecom também eram outro pólo de desenvolvimento. A Bahia já foi considerada como tendo, talvez, a melhor empresa de telecomunicação do Brasil. E junto com ela suas rotinas administrativas e seus processos automatizados.” (E₄).

“No nosso Estado especialmente, o que ocorreu nos últimos anos é que os grandes grupos como Odebrecht, OAS, Paes Mendonça, Banco Econômico, Baneb, eles foram se extinguindo. Isso gerou uma retração no mercado a tal ponto que os serviços passaram a ser disputados a qualquer preço.” (E₈).

“O evento que mais afetou a gente aqui nesses novos tempos talvez tenha sido essa onda, esses ares do neoliberalismo, em que você privatizou as nossas empresas, gerou um desemprego muito grande, botou muita gente para fora... As matrizes das empresas decidiram se concentrar onde está o capital, e o capital está no sul. Então, levaram seus CPD's, levaram tudo. As grandes empresas saíram da Bahia. Então, isto trouxe uma consequência direta, mas uma consequência advinda de uma opção econômica que nós fizemos, não uma opção tecnológica.” (E₁₀).

Além da globalização, a evolução tecnológica contribuiu para o movimento de concentração da área de tecnologia das grandes empresas em torno de suas sedes, no eixo Rio - São Paulo, de acordo com um entrevistado:

“A evolução tecnológica de equipamentos e redes de comunicações permitiu que instituições como o Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal centralizassem todo seu processamento em Brasília.” (E₁).

Estabeleceu-se, com isto, um paradoxo: o Estado da Bahia, apresentando, durante a década de 90, um crescimento compatível e até superior à maioria dos estados do país, presenciou o esfacelamento da sua estrutura de Tecnologia da Informação. As poucas empresas remanescentes desorganizaram-se, perderam colaboradores e criaram oportunidade para que fornecedores do sul do Brasil ocupassem espaços convenientes às empresas baianas, como ilustra um entrevistado:

“[...] o Estado da Bahia, acho que mais do que outros, em média, no mercado nacional, passou por um crescimento bastante rápido. Contudo, houve esse não acompanhamento pelos fornecedores locais de TI, tendo ocorrido uma invasão de fornecedores externos no mercado local, que se fixaram e continuam até hoje a atuar. Mais tarde, com a privatização das empresas, logo após a privatização das grandes concessionárias de serviços, particularmente na área de telecomunicações e de eletricidade, ocorreu uma fusão das empresas no Brasil. E, com o movimento natural de concentração nos centros maiores, no eixo Rio-São Paulo, até em Minas Gerais mesmo, e Brasília, o mercado fornecedor na Bahia, que já não estava bem estruturado, se enfraqueceu mais ainda por conta da evasão da força de trabalho para outras regiões.” (E₂).

A ausência de concorrência pode ser considerada um fator limitante do desenvolvimento das empresas, que deixaram de contar com

a necessidade de desenvolvimento e de aperfeiçoamento como fator de sobrevivência, pois, segundo um dos entrevistados:

“Quando as empresas tinham concorrência (por exemplo, na área bancária, o Baneb e o Econômico), elas precisavam disputar o mercado com bancos de outros estados, de outras regiões... Então, existiam investimentos pesados no desenvolvimento de novas tecnologias. Com a retração do mercado, as empresas ficaram restritas ao mercado local, sem um nível de desenvolvimento tecnológico que as permitissem concorrer a nível nacional. Sem a concorrência e com a definição de um mercado mais restrito, passaram a contribuir menos, a não concorrência implicando num investimento baixo em novas tecnologias. Então, o que ocorreu no Estado é que já não era importante estar na frente.” (E₈).

Nesse contexto, houve a expectativa de que o Governo deste Estado atuasse de forma firme para conter o movimento de fechamento dos grandes CPD's e de transferência das empresas de tecnologia remanescentes para a região sudeste do país. Porém, observou-se uma atuação tímida e incipiente, permitindo que esse movimento se concretizasse sem maiores embargos. Dois dos entrevistados confirmam esse fato:

“Olhe, eu sei de algumas ações esporádicas em relação à microinformática: uma fábrica em Ilhéus. O Estado sempre está atuando para o desenvolvimento disso, mas é uma coisa muito incipiente ainda. Não vejo como o Estado da Bahia tenha estimulado o processo de desenvolvimento tecnológico. Não consigo enxergar isso não.” (E₃).

“O Governo da Bahia, tirando a PRODEB e um ou outro CPD, não realizou grandes investimentos nessa área. As universidades também, à exceção da Federal, só as particulares ultimamente é que estão investindo e, de resto, nunca vi assim grandes investimentos na área de tecnologia. Houve um ou outro projeto, mas que não foi avante.” (E₉).

Contudo, o Governo deste Estado se consolidou como um grande usuário da Tecnologia da Informação. Embora não tenha realizado muito pelo seu desenvolvimento, atuou de forma rápida na tentativa de inserir a administração pública estadual no uso da tecnologia da informação. Na época da computação baseada em máquinas de grande porte, fundou a Prodeb, um birô de processamento de dados que, há três décadas, vem prestando serviços a diversos órgãos do Estado, atendendo

à demanda existente por serviços desta natureza, conforme lembra um dos entrevistados:

“Através da Prodeb o Governo da Bahia vem, há mais de 30 anos, utilizando muito das tecnologias disponíveis no atendimento a seus clientes. Por sua característica de empresa que presta serviços de informática, a Prodeb detém uma enorme variedade de tecnologias e soluções diferenciadas para atender às mais diversas requisições.” (E1).

Um dos entrevistados considera que a informatização da administração pública estadual é um processo em permanente construção, ao afirmar:

“Em relação específica à incorporação das tecnologias pelo Estado, como eu disse, essa incorporação é lenta: o Estado vem, efetivamente, incorporando essas tecnologias, mas, numa primeira instância, se comparado a uma grande corporação, com a implementação de um centro de processamento de dados próprio, com o surgimento da PRODEB. Numa fase seguinte, com o advento da microinformática, o Estado descentralizou um pouco as ações de Tecnologia da Informação e passou a contar com os Núcleos de Informática. Isso também deu uma sacudida no cenário e propiciou a integração dessas tecnologias no Estado. Esse processo ainda está em decurso e ainda existe uma série de fatores a serem ajustados. Ainda é um processo, digamos assim, em fase de construção no Estado.” (E4).

No âmbito do Governo Estadual, surgem críticas quanto à forma como vem ocorrendo a transição das soluções baseadas em equipamentos de grande porte para a microinformática. Segundo esses críticos, o processo de informatização, ao privilegiar a aquisição de equipamentos e componentes, relegou a um plano secundário a absorção da cultura do tratamento eletrônico da informação. Sob este prisma, a incorporação da microinformática às rotinas administrativas e operacionais do Governo do Estado da Bahia, conforme quatro dos entrevistados, além de ter sido conduzida de forma equivocada, não decorreu de uma política explícita, mas da mera disponibilidade desta tecnologia:

“[...] no Estado, essa coisa aconteceu sem uma organização porque o pessoal achava que simplesmente era comprar micro, equipar o Estado de micro e essa

coisa aconteceu, não é? Teve um investimento muito grande em *hardware* e nenhum investimento, realmente, em *software*. Então, depois que o Estado estava inteiramente capacitado de tecnologias e com a parte de *hardware*, ficou sem ter nem o que processar com aquele *hardware*.” (E₃).

“Na década de 80 e 90 a defasagem da aplicação das novas tecnologias era uma constante e se agravava no segmento do Estado [...]. Não raro víamos grandes iniciativas de informatização no Estado onde bastava ao gestor público colocar sobre as mesas dos funcionários micros para rodar editores de texto e considerar o órgão informatizado. Creio que a área privada valeu-se bem mais das novas tecnologias, mesmo buscado-as no mercado clandestino ou importando-as das suas matrizes fora do país. Neste sentido, coloco o setor bancário privado como permanente inovador e formador de padrões tecnológicos, e o Estado como o último segmento beneficiado. Claro, que a partir do início deste século a defasagem tem sido menor.” (E₅).

“Inicialmente, houve um descrédito pela tecnologia. Na época da RNP, a Internet não era totalmente gráfica e havia uma desconfiança das pessoas. Mas as novas tecnologias vieram como um rolo compressor e a sua absorção pelo poder público, principalmente, e, também, pela iniciativa privada foi total. Não houve como conter este tipo de evolução.” (E₆).

“Agora, se você observar bem o ambiente de trabalho, a espécie de trabalho que eu vejo aqui nessa grande instituição, que é o Governo do Estado da Bahia, eu acho que a utilização do computador, hoje, é uma mera máquina de escrever sofisticada. As pessoas usam o computador para redigir seus textos com tanto requinte e tanta sofisticação, usam para ficar batendo papo, entram na Internet para ficar vendo curiosidades, amenidades, acho ótimo! É até uma forma de você aprender. Mas isso não foi decisão de um grupo: nós vamos trazer aqui... Esta modernidade ficou disponível, bastante acessível para todo mundo e foi incorporada na sociedade aqui na Bahia.” (E₁₀).

Independentemente das dificuldades enfrentadas pelo Governo Estadual no processo interno de informatização, ele despertou para o papel de agente fomentador e estimulante do desenvolvimento tecnológico do Estado, abrangendo, dentre outras tecnologias, a TI. Dentre as ações que caracterizaram esta nova fase, criou a Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (Secti), inicialmente como Secretaria extraordinária, sendo elevada à categoria de Secretaria ordinária em janeiro de 2004, que publicou, já em maio de 2004, a "Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Estado da Bahia". Em 2005, publicou a "Política de TIC para o Estado da Bahia", documento cuja análise revela que o Governo deste Estado saiu de uma postura passiva e reativa propondo uma série de medidas para reverter a crise que se instalou no

setor de Tecnologia da Informação na Bahia, que segundo o próprio documento, requer medidas urgentes. De acordo com um dos entrevistados:

“O Governo do Estado está desenvolvendo uma nova Política de Informática, uma nova Política Tecnológica para o Estado e tem considerado com bastante ênfase uma recuperação do estado tecnológico da Bahia no cenário nacional.” (E₂).

Reconhecendo a importância histórica da Bahia para o desenvolvimento da área de processamento de dados no Brasil, as Políticas confirmam o entendimento de que a concentração das atividades relacionadas à Tecnologia da Informação e Comunicação na região sudeste do país trouxe a eliminação de um grande número de postos de trabalho e a redução da massa crítica especializada neste Estado.

Um indicador apontado que confirma as observações realizadas na pesquisa é o pequeno percentual de participação da receita das empresas baianas com serviços de Tecnologia da Informação na receita nacional, da ordem de 1,5%. A participação da Bahia no PIB nacional alcança 5%, o que confirma o desequilíbrio deste segmento em relação aos demais.

Visando reverter o quadro existente, são propostas cinco linhas amplas de atuação governamental, baseadas em três premissas básicas: a) ação articulada e integrada entre governo, academia e setor produtivo; b) ênfase na inclusão digital, contemplando as camadas mais carentes da população, micro e pequenas empresas; c) elevação do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) a uma posição de relevância na economia do Estado. A seguir são explicados, de forma

breve, os objetivos de cada uma das cinco linhas de atuação propostas, juntamente aos projetos que as operacionalizam:

a) fortalecimento da competitividade empresarial do setor das Tecnologias da Informação e Comunicação - tem como objetivo a adoção de ações cooperadas e de capacitação visando promover o aumento da visibilidade das empresas locais, tornando-as mais competitivas e fortalecendo o arranjo produtivo local de TIC. Trata-se da linha de ação com maior número de projetos, que devido à sua importância, relacionamos a seguir:

- Quali.Info - objetiva promover a melhoria da qualidade das compras governamentais através do incentivo à certificação de produtos e serviços. Em última análise, busca maior qualificação das empresas locais que atuam no segmento, dado que o governo estadual é atualmente o maior cliente para grandes e projetos de TI na Bahia.
- Condomínio Digital - espaço que irá concentrar representantes dos diversos setores - governo, área acadêmica e empresas, dispondo de moderna infra-estrutura física e promovendo um “clima” tecnológico e organizacional sustentável de inovação, cooperação e competitividade. Consiste em um condomínio de empresas do setor de TI de diversos portes e competências, que deverá abrigar 2500 postos de trabalho. Dispõe ainda de diversos espaços, como bancos, lojas, centro de convenções, incubadoras e outros.

- Atração de grandes empresas - iniciativa baseada nas vantagens competitivas da Bahia em relação a outros estados do país (menor custo com infra-estrutura e mão-de-obra qualificada, melhor qualidade de vida, posição geográfica estratégica), prevê um pacote de incentivos do Governo Estadual para a atração de empresas de classe mundial e cunho tecnológico.
- Desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais (APL's) de *software* através de do projeto intitulado Programa de Fortalecimento da Atividade Empresarial, orçado em 16,7 milhões de dólares, a ser submetido ao Banco Interamericano de Desenvolvimento, cujos objetivos formais abrangem o incremento da competitividade e do desenvolvimento sustentável através da promoção de sistemas inovadores locais e de parceria empresarial e institucional.
- Fortalecimento do Pólo de Informática de Ilhéus - atualmente responsável por 96% do faturamento do setor de fabricação de *hardware* na região Nordeste (6% do país), o Pólo de Ilhéus será fortalecido através de ações como integração com institutos de pesquisa e ensino locais e articulação com o arranjo produtivo local de *software* em Salvador, estimulando a venda de *software* embarcado nos computadores produzidos.
- Documento de tendências tecnológicas - elaborado com o objetivo de conhecer as tendências para as diversas áreas da

Tecnologia da Informação e Comunicação, deverá apresentar uma visão do futuro próximo (até 2010), atuando como linha mestra para iniciativa privada e área pública. Abrange 11 áreas: TV Digital, Sistemas Embarcados, Controle e Automação Industrial, Convergência Digital, Computação Distribuída, Comunicação sobre Protocolo Internet (IP), *Software* Livre, Fábricas de *Software*, Qualidade de *Software*, Perfil do Profissional de TIC, Soluções Aplicadas de *Software*.

- Pólos regionais de Tecnologia da Informação - visam ao fortalecimento do setor produtivo na área de TI no interior do Estado, através da criação de pólos especializados em municípios com adequadas estruturas acadêmica e produtiva, além de densidade demográfica relevante no seu entorno.

b) difusão das TIC em todos os segmentos econômicos e populacionais - visa promover a inclusão digital no Estado da Bahia através da democratização do acesso da população e de micro e pequenos empresários às novas tecnologias e consolidar as TIC na gestão pública. Operará através de seguintes projetos:

- Programa de Identidade Digital (PID) - vem realizando, em parceria com organizações não-governamentais (ONG's), a inclusão digital da população de baixa renda através da democratização do acesso às TIC, com cerca de 100 infocentros já implantados em mais de 50 municípios do estado em julho de 2005.

- Informatização de micro e pequenas empresas - objetiva difundir o uso das TIC nas empresas através de duas grandes linhas de ação: foco nos Arranjos Produtivos Locais (APL's) e em segmentos produtivos pré-definidos, realizando o cruzamento da oferta com a demanda de soluções. Em ambos, busca obter ganhos de escala no processo de informatização, gerando soluções comuns com redução no investimento.
 - Informatização de prefeituras - visa apoiar o processo de informatização das administrações municipais através da consolidação de aproximadamente 175 planos diretores de informática já desenvolvidos através do Programa de Administração Municipal e Desenvolvimento de Infra-estrutura Urbana - Produr.
- c) melhoria da infra-estrutura de transmissão de dados - esta ação pretende interligar, através de uma infra-estrutura de fibra óptica, instituições de ensino e pesquisa do Estado da Bahia em uma rede de alta velocidade - a Rede Baiana de Alta Velocidade (Rebav), interligada à Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), possibilitando a sua interiorização.
- d) fortalecimento da base acadêmica e conhecimento da realidade e atual do setor - são duas ações fundamentais para o desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica da Bahia. A primeira visa aumentar a massa crítica de mão-de-obra qualificada e potencializar os projetos de pesquisa e desenvolvimento através de iniciativas como a criação de cursos

de ensino médio e profissionalizante, o fortalecimento dos grupos de pesquisa e o aumento da captação de recursos da Lei de Informática. Já a segunda tenciona construir uma grande base de dados alimentada através de processo de mapeamento e consolidação das informações fornecidas pelas empresas, de forma que possa subsidiar a tomada de decisões e o acompanhamento de indicadores estabelecidos com o propósito de avaliação dos resultados das políticas públicas para o setor.

Estas iniciativas, cujos resultados ainda não estão assegurados, já começam a estimular as primeiras ações relativas à retomada dos antigos níveis de desenvolvimento das atividades relacionadas à Tecnologia da Informação. É necessário observar, todavia, que outros estados no Brasil já adotam medidas do mesmo gênero, indicando que a atração de investimentos na área de tecnologia não vai ser tão rápida e imediata quanto o Governo acredita. Como menciona um dos entrevistados:

"[...] a iminente instalação do Pólo Tecnológico, que é um projeto com orçamento já assegurado, um projeto já bastante avançado, onde vão se instalar empresas com tecnologia de ponta na área de informática e com o propósito de ratear custos, de trocar experiências e de ter uma melhor infra-estrutura disponível para suas atividades, isso também deverá incentivar bastante, melhorar a competitividade das empresas baianas." (E₂).

No universo das Tecnologias da Informação, a área de *software* foi a mais afetada pela seqüência de eventos citados, em decorrência de ter sido, no passado, a que maior desenvolvimento alcançou. A trajetória específica do setor de *software* será tratada a seguir.

4.3 SOFTWARE: AS VOZES DOS PROTAGONISTAS

Ao se traçar um panorama evolutivo da atividade de desenvolvimento de *software* no Estado da Bahia ao longo dos últimos 25 anos, é necessário dividir os cenários com os quais dos deparamos, em duas grandes fases: antes e depois da introdução da microinformática.

Na época dos grandes sistemas, do processamento centralizado, dos CPD's privativos das grandes corporações, o desenvolvimento de *software* era realizado por equipes próprias compostas por técnicos especializados, treinados, na maioria das vezes, pelo próprio fornecedor da solução. A esse respeito, três entrevistados esclarecem:

“Inicialmente as áreas de desenvolvimento eram internas nas empresas que tinham outras atividades. Ou seja, na Coelba, Telebahia, Corrêa Ribeiro, Grupo Econômico, Ceplac, Grupo Paes Mendonça, empresas do Pólo. Veja bem, eram empresas que tinham outra atividade fim, que utilizavam o desenvolvimento dos seus CPD's para atendimento como área-meio, para atendimento às necessidades dos seus negócios. Na área pública, foi nesse contexto também que entrou a criação da PRODEB nos anos 70, para suprir o Estado das demandas por desenvolvimento de programas e desenvolvimento de capacidade de processamento para processar esses grandes sistemas do Estado.” (E₇).

“[...] o desenvolvimento há duas ou três décadas atrás, o desenvolvimento de sistemas aqui na Bahia ainda era bastante tímido. Aliás não só na Bahia, no Brasil como um todo, você tinha algumas grandes empresas locais, algumas grandes empresas que desenvolviam seus próprios sistemas, inclusive tinham equipes para desenvolver seus próprios sistemas – e as metodologias de desenvolvimento nessa época ainda eram bastante raras.” (E₂).

“A Bahia, em relação a desenvolvimento de *software*, eu acho que até uns 10 anos atrás, ela teve bastante desenvolvimento, principalmente na área bancária. Então a gente tinha grandes CPD's aqui, em relação à área bancária – o Econômico, o BANE. Isso fez com que ela se desenvolvesse bastante. Os CPD's estruturados, grandes CPD's, com muita gente trabalhando e desenvolvendo *software*. Em relação ao Estado, também, o desenvolvimento também foi muito intenso inicialmente. Todos os sistemas foram desenvolvidos, corporativos, no Estado da Bahia. [...] Com essas novas tecnologias, com microinformática, também a área de maior atuação foi a área bancária, em função do próprio sistema de agências. Isso aconteceu também muito em relação ao Econômico e ao BANE. Mas... desenvolvimento de aplicativos, não *software* comercial ou coisa assim. Essas coisas de *software* comercial, alguém sinalizando para isso foi muito pouco.” (E₃).

Nesta fase, o papel dos birôs de serviços foi significativo, pois os custos associados à implantação de CPD's próprios inviabilizavam o

acesso das pequenas e médias empresas à Tecnologia da Informação. Por conta disso, os birôs consistiam também em pólos de desenvolvimento de *software* para atendimento às demandas trazidas pelos clientes. Um dos entrevistados relembra o papel dos birôs na Bahia, ressaltando o grau de inovação decorrente do desenvolvimento de soluções de *software* inexistentes à época.

“Meu primeiro emprego foi justamente numa empresa que tinha como um dos pólos principais o desenvolvimento do *software*. Também era um birô, mas um birô onde o *software* era todo desenvolvido *in house*, por ser um *software* especializado, era *software* na área de engenharia e construção de estradas. Essa empresa foi constituída a partir do desmembramento da área científica, da área de computação, uma área emergente na época, de uma empresa de engenharia e terraplanagem. Então, começou a surgir um núcleo de desenvolvimento, eu participei disso, era um *software* específico, não existia nada semelhante, no Brasil inclusive. O *software* passou a ser exportado, utilizado em outros estados. É lógico que a Bahia sempre acompanhou de perto esse cenário e como tinha instalações que a gente pode considerar grandes, como eu já citei, Petrobrás, a própria Universidade da Bahia sempre foi foco de muita pesquisa e sempre foi implantando tecnologias de ponta, esses pólos demandaram o surgimento de *software houses*, como na época se chamavam. E formou mão de obra qualificada.” (E4).

A Universidade Federal da Bahia que, numa iniciativa pioneira, no início da década de 70, criou o primeiro curso de Bacharelado em Processamento de Dados do Brasil, não dava conta da demanda existente por pessoal técnico especializado oriunda destes centros de tecnologia. Outras instituições de ensino superior demoraram quase uma década para criar e instalar cursos similares, uma realidade muito distinta da que ocorreu a partir do início da década de 90 com a explosão da oferta de cursos especializados em tecnologia computacional e desenvolvimento de sistemas.

Esta demanda não atendida pelas instituições de ensino superior era suprida pelos fornecedores de equipamentos, sendo comum a realização de cursos especializados nos centros de treinamento que

existiam nas instalações de empresas tais como IBM, Burroughs, HP e outras menores. Vale ressaltar que o treinamento aí ministrado era direcionado para o domínio de uma tecnologia específica, via de regra proprietária, e relacionada às necessidades práticas dos treinandos.

“[...] quando a parte de *software* chegou à Bahia, toda a parte da Tecnologia da Informação, os profissionais já encontraram uma coisa organizada. O *software* chegou com organização, a grande empresa era a IBM, que dava treinamento para o pessoal do mercado, que não tinha pessoas treinadas. A Universidade estava chegando também, mas não tinha a possibilidade de dar a prática aos profissionais. Então os profissionais rapidamente eram empregados e conseguiam através da IBM uma formação e uma estrutura já montada a nível de *software*, de qualidade, como desenvolver, uma coisa bem padronizada.” (E₃).

Esta situação manteve-se inalterada até meados da década de 80, quando a microinformática começou a apresentar resultados confiáveis, baseados em padrões abertos de arquitetura de *hardware*, o que significou a possibilidade de integrar componentes de diversos fabricantes, acirrando a concorrência entre os fornecedores e iniciando um movimento de redução significativa de custos, que continua a vigorar até a atualidade.

“Um CPD de microinformática é muito mais barato e o micro de uso pessoal, então, fez de cada cidadão devidamente aculturado na utilização de um microcomputador um desenvolvedor em potencial. Então isso barateou a mão-de-obra [...]” (E₇).

A revolução que a microinformática operou atingiu não somente o *hardware*, mas todo o ambiente de *software*. Seus efeitos causaram um impacto profundo na organização do trabalho, da economia, da cultura e da sociedade. As conseqüências desta revolução ainda são, em grande parte, imprevisíveis, devido à natureza radical das transformações, à velocidade com que vêm ocorrendo e à impossibilidade de retorno às formas de organização anteriores.

No que tange ao *software* para ambiente da microinformática, o primeiro grande impacto foi gerado pela introdução dos aplicativos de planilha eletrônica, dos quais podemos citar o VISICALC, o SUPERVISICALC, o LOTUS 1-2-3, o Quattro, e o Excel. Estes produtos incorporaram, de maneira acelerada, um número cada vez maior de funcionalidades e recursos, tendo sido avaliados, por alguns especialistas, como a primeira porta de entrada do usuário comum no mundo da computação pessoal.

Quanto aos editores de texto, também houve uma silenciosa revolução desde as primeiras versões de produtos como o Wordstar até produtos atuais como o Microsoft Word, que vem evoluindo ao longo de décadas. Outras ferramentas equivalentes também se projetaram, como as suítes OpenOffice e StarOffice, nascidas sob a égide do conceito de *software* livre – General Public License (GPL).

Finalmente, para completar o tripé em que se baseou o *software* para o ambiente de microinformática nos seus primórdios, torna-se necessário registrar o impacto causado pelo surgimento da ferramenta dBase II, logo seguida pela nova versão dBase III, que se auto-intitulavam sistemas gerenciadores de banco de dados. Na verdade, não passavam de sofisticados gerenciadores de arquivos, que apresentavam, à época, características rudimentares de linguagens de definição e de manipulação de dados, dois recursos necessariamente presentes nos mais modernos sistemas gerenciadores de banco de dados da atualidade.

Os resultados positivos apresentados pela microinformática em relação aos aspectos de redução de custo do *hardware* e disseminação da informação não se revelaram válidos para o desenvolvimento de *software*. A organização e os métodos existentes, aprimorados ao longo de duas décadas pela IBM, Burroughs e outros grandes fabricantes, não foram preservados neste novo cenário, caracterizado pela integração entre componentes de *software* e de *hardware* provenientes de diferentes fabricantes. A dificuldade em substituir os antigos sistemas por novos, adaptados aos microcomputadores, provocou uma sobrevivência dos grandes sistemas, que passaram a ser chamados de legado. A este respeito, dois entrevistados confirmam:

“[...] até hoje, os sistemas corporativos desenvolvidos até 78, talvez... é o que está acontecendo... o Estado ainda sobrevive com esses grandes sistemas corporativos. E os demais, o que está em microinformática, está sendo desenvolvido há pouco tempo, coisa de 5 ou 6 anos, foi que começou a existir isso, e que agora estão apresentando os resultados, e resultados não muito bons, em função até da própria organização, da própria prática [...] eram profissionais novos no mercado, não tinham vivido o conceito de grandes sistemas corporativos.” (E₃).

Com a introdução da microinformática, a ruptura com os padrões de desenvolvimento de *software* anteriormente vigentes foi de caráter radical, dificultando a adaptação dos antigos profissionais à nova tecnologia. Ocorreram reações diversas, oscilando desde o distanciamento até a tentativa de descrédito, sempre tomando como referência as antigas práticas de trabalho consolidadas após aproximadamente duas décadas de hegemonia. Esclarece um dos entrevistados:

Com a microinformática isso bagunçou em relação a todo o mundo. Por que, primeiro houve uma resistência dos profissionais mais experientes em relação à microinformática, eles sentiam-se receosos numa coisa que era totalmente nova para eles, e com isso, foram os novos universitários que foram saindo para o mercado e foram absorvendo essas tecnologias, mas sem aquela orientação que

os profissionais anteriores tinham acontecido com a IBM. A IBM vinha e já formava pessoas para poder botar no mercado.” (E₃).

A tarefa de conduzir a aplicação da nova tecnologia ao desenvolvimento de *software* para uso empresarial coube, de início, aos universitários, cujo contingente aumentou consideravelmente em função do sucesso da microinformática como instrumento de uso pessoal. Contudo, não dispunham da experiência necessária para gerenciar projetos de porte, o que forçou a integração com os profissionais mais experientes, que utilizaram essa oportunidade para se aproximar da nova tecnologia.

A consolidação da plataforma Internet como ambiente para os novos sistemas foi a condição suficiente para a irreversibilidade do processo de introdução da microinformática. Apesar de não constituírem categorias necessariamente vinculadas, a associação da microinformática com a Internet foi imediata, resultando na consolidação do *software* desenvolvido para uso através dos navegadores (*browsers*). Estes produtos tornaram qualquer microcomputador com acesso à Internet um cliente em potencial. Um dos entrevistados afirma que:

“O aparecimento da Internet é fator que a gente não pode negar, principalmente na área de *software*, ele está marcando e dividindo duas eras: antes da Internet, depois da Internet, antes da web e depois da web, isso é incontestável.

[...]

Acredito que agora, com a utilização maciça da tecnologia web, e a difusão da utilização da Internet como ferramenta de apoio para todas as atividades, é que está surgindo realmente uma volta, está surgindo um desenvolvimento de aplicações e empresas, pequenas empresas inclusive, porque isso voltou a ficar acessível, porque não depende mais de um volume de recursos muito grande pra poder desenvolver.” (E₄).

No início dos anos 90, a globalização afetou duramente a área de desenvolvimento de *software*, sendo esta severamente prejudicada em

razão do fechamento das grandes instalações produtoras de *software*. Estas empresas, além de produzir *software* de qualidade, compatível com os melhores produtos do país, empregavam grandes contingentes de profissionais, oferecendo boa remuneração e treinamento nas novas tecnologias, propiciando um ambiente de permanente evolução profissional.

“[...] até 10 ou 15 anos atrás, na Bahia, a atividade de *software* era restrita ao grande CPD, que empregava bastante pessoas com remuneração, em relação à média das remunerações da classe média, bastante favorável à área de informática. Este era o panorama, as pessoas saíam da universidade, arranjavam seus empregos, ou no Banco Econômico, ou na Caraíba Metais, ou no Pólo Petroquímico ou na Empresa de Telecomunicações, ou na Empresa de Energia Elétrica, ou na Chesf, ou seja, grandes organizações, vamos dizer assim, grandes organizações dentro da dimensão econômica do Estado da Bahia.” (E₁₀).

Além da globalização, outros fatores influenciaram o movimento de concentração de empresas nas principais cidades do centro-sul do país. O avanço da tecnologia foi um dos fatores que colaborou com este processo, propiciando que o trabalho das equipes de desenvolvimento fosse realizado à distância, além da centralização dos CPD's no eixo Rio - São Paulo, observações confirmadas por três entrevistados.

“Aí está o nosso grande prejuízo, nesses eventos, que eu considero que conspiraram para o enfraquecimento, na realidade, desse pólo do desenvolvimento do *software* na Bahia. Globalização e a própria Internet – as tecnologias *web*, elas propiciam que você desenvolva *software* à distância, que teste esse *software* sem estar fisicamente ligado à empresa que está desenvolvendo e ao cliente para quem esse *software* está sendo desenvolvido.” (E₄).

“Então, essa globalização, essa privatização, realmente para o Estado da Bahia, acho que é um dos estados que deve ser sofrido muito em relação a isso, desestruturou totalmente não só a área de *software*, mas toda a economia baiana.” (E₃).

“Só vejo um aspecto negativo na globalização, abertura da economia, privatização etc: o desemprego provocado pela necessidade de enxugamento da máquina administrativa ou da inadequação do profissional dentro de um contexto mais competitivo. Infelizmente tivemos grandes impactos na sociedade baiana pela saída das grandes corporações e fechamento de outras tantas pequenas e médias empresas que mantinham empregado um grande quadro técnico.” (E₅).

A conseqüência direta deste processo para os profissionais que atuavam no desenvolvimento de *software* foi a transferência para os grandes centros, junto com as empresas que os contratavam. A alternativa existente, permanecer na Bahia, almejando uma colocação equivalente em outra instituição, revelou-se inviável, dada a quantidade de CPD's que encerraram suas operações neste Estado.

“Estes eventos trouxeram conseqüências negativas para o mercado baiano de informática em geral. As incorporações do Baneb e do BBV levaram seus centros de desenvolvimento para São Paulo.” (E₁).

“A crise hoje que existe no Estado da Bahia, muitos profissionais desempregados, ou saindo da Bahia em relação a isso. Primeiro as privatizações, porque tanto a parte toda do Pólo Petroquímico, como a parte de banco também, no Banco do Estado, a própria Coelba, essas coisas fizeram com que os CPD's fossem centralizados em outros locais, e no caso do Baneb, foi realmente para um banco privado, que já tem o seu CPD estruturado em São Paulo. Então essa privatização, para o Estado da Bahia, gerou um problema sério. Eu acho que em relação a todas as profissões, não só em relação ao desenvolvimento de *software*, mas toda a economia baiana.” (E₃).

O fluxo migratório de profissionais experientes em busca de emprego se estabeleceu não só em relação a outros estados do país, como em relação a outros países. Grupos transferiram-se para Portugal, Espanha, Austrália, Canadá e outros, cuja realidade tecnológica era compatível com aquela existente na Bahia e cuja demanda por profissionais experientes justificava a aceitação de imigrantes.

“[...] a extinção dos grandes grupos, os que necessariamente contratavam ou precisavam de serviços de informática, isso foi extremamente negativo. O mercado foi praticamente reduzido a um nível mínimo. A maioria dos técnicos migrou.

[...]

Os técnicos que tinham maior nível, eles começaram a migrar para outros centros, onde existia essa necessidade. Então o que se nota aqui é o seguinte: o nível mais alto começou a migrar para outros centros e começou a se ter uma redução enorme de nível nesse processo no Estado da Bahia.

[...]

como o nível profissional aqui era bem alto, e com a mão-de-obra mais barata, o que se percebe é que essas pessoas conseguiram migrar para outros centros porque elas chegavam lá com um nível mais alto e um custo mais baixo. Então toda essa formação feita aqui foi na verdade aplicada em outros centros.” (E₈).

A redução do nível de investimento em treinamento e capacitação para o desenvolvimento de *software*, aplicado pelas empresas remanescentes, de menor porte, resultou numa deterioração da qualidade do trabalho que continuou a ser produzido neste Estado. Os profissionais continuaram a utilizar as mesmas técnicas anteriormente adotadas, sem ter acesso aos avanços da tecnologia no setor.

“[...] há duas décadas atrás, nos anos 80, se desenvolveu muita coisa aqui, principalmente na área bancária e industrial. Existia uma gama de profissionais capacitados para isso, que desenvolviam coisas específicas, que inclusive eram exportadas para outros centros. Na década passada, [...] se começou a aplicar técnicas mais modernas, mas se desenvolveu pouco. Na Bahia a área bancária praticamente foi extinta. O Econômico e o BANEBA, que eram os bancos remanescentes, viraram Bradesco, a mão-de-obra qualificada migrou para São Paulo. Quer dizer, não se aplicou essas novas técnicas da última década, ao *software* que se desenvolvia nessa década.” (E₈).

“A maturidade, a qualidade do *software* desenvolvido, ela só tem caído cada vez mais. Até porque, o nível que era bem estruturado, o nível que era qualificado, a maior parte dele já migrou para outros estados. Isso não quer dizer que bons técnicos não tenham remanescido aqui. Mas são tão poucos que o que está ocorrendo é uma redução de qualidade bem aparente no que se tem feito. A título específico eu posso deixar bem claro o seguinte: na experiência que eu tenho, nos serviços que eu tenho prestado, a maioria deles é para consertar o que se tem feito de má qualidade no mercado.” (E₈).

Uma visão abrangente de todo este processo advém de um dos entrevistados, ao descrever a situação vigente antes e depois dos eventos associados à globalização, à fusão e fechamento dos grandes CPD's:

“[...] essas grandes empresas que existiam aqui na década anterior, elas investiram pesadamente na formação desses técnicos, no aprimoramento e na abertura de novas técnicas. Isso gerou uma formação de mão-de-obra extremamente poderosa.

[...]

Quando houve uma migração do *mainframe* para a microinformática, continuou-se investindo nisso pesadamente, não só as empresas maiores como as de médio porte. E os próprios técnicos começaram a se desenvolver nessa área. De certa forma o desenvolvimento da Internet facilitou muito isso. A comunicação ficou mais fácil. Esse tipo de desenvolvimento serviria se houvesse mercado. O desenvolvimento nessa fase seria fundamental se tivesse onde ser aplicado. Não tinha mais. As grandes empresas, que poderiam contratar esse tipo de serviço, estavam se extinguindo aqui.” (E₈).

Após esta sucessão de eventos, ocorrida a partir de meados da década de 90, a área de desenvolvimento de *software* na Bahia ficou

reduzida a uma fração do que havia sido uma década antes, quando ainda vigia o modelo da computação centralizada baseada em computadores de grande porte. O advento da microinformática alterou parcialmente o padrão de trabalho no setor, mas foi a globalização, associada às fusões e incorporações, que modificaram de forma radical o cenário existente, não só em termos da qualidade do trabalho produzido, como da quantidade de profissionais empregados e da perspectiva de carreira que vislumbravam.

“As pessoas saíam, se formavam como técnicos, e como técnicos iam ser mão-de-obra de empresas diversas. Com a era Fernando Henrique Cardoso, a começar de Collor, o Brasil começou a mudar seu perfil, e a Bahia não poderia ficar muito diferente disso. Então as empresas começaram a sair daqui, com as fusões, com as privatizações, houve a falência de um banco, a venda de outros bancos, e a empregabilidade das pessoas na área de informática na Bahia acabou.

[...]

Isso tem muito a ver com o *software*, porque, nos seus primórdios, as pessoas que trabalhavam desenvolviam para uma instituição, tinham sua metodologia e tudo, mas não tinham o compromisso de vender, de fazer do *software* um pacote para distribuir no mercado, a qualidade estava restrita ali ao seu ambiente de aplicação.

[...]

Quanto você quebra esse ciclo de empregos que começou com a ida das pessoas para o mercado, para montar suas empresas, para fazer o *software*, para desenvolver e para tentar vender ou fazer *software* por encomenda, aí a coisa começa a mudar um pouco de figura, você não tem mais pessoas que saem da universidade e arranjam um emprego.” (E₁₀).

As alternativas existentes para os profissionais que optaram por permanecer no Estado da Bahia variaram desde a aceitação de empregos com remuneração inferior à anteriormente percebida até a mudança de atividade profissional, prestando concurso para o serviço público. A atuação como profissional liberal ou microempresário também foi observada, tendo em vista o estímulo ao empreendedorismo, por parte do Governo e outras entidades especializadas. De acordo com dois entrevistados, o desenrolar deste processo é complexo, e seu desfecho depende de fatores individuais e conjunturais.

“O papel dos profissionais é muito complicado. Eles não têm muitas alternativas. Então a maioria está saindo do Estado, principalmente em relação a salário. Fora isso estão se adequando aos salários em níveis bem mais baixos, talvez um quarto do que tinham como renda, se acostumando com esses níveis de salário, estão baixando seus padrões de vida e quem não quer sair da Bahia está se adaptando a isso, no pouco mercado que existe, muitos estão partindo para concurso público, então a maioria está sendo gestor público ou entrando na área de auditor do Estado, muita gente está fazendo concurso para poder não depender mais dessa profissão. Agora, em relação às empresas baianas, acho que elas estão preocupadas em se capacitar. Até então elas eram simplesmente alocadoras de recursos humanos e já estão começando a se estruturar.” (E₃)

“Os profissionais locais, ao meu ver, e de forma geral, estão defasados tecnologicamente dos seus iguais no eixo Rio-São Paulo. Não raro são classificados como um dos profissionais mais mal pagos do Brasil.” (E₅).

“[...] quem se manteve aqui, quem conseguiu sobreviver nesse mercado, são pessoas que ao longo do tempo tiveram condições de poder aplicar seus conhecimentos, já que o mercado não era suficiente em pesquisa, em desenvolvimento e têm um potencial razoável pra crescer.

[...]

A outra perspectiva boa é que as pessoas que migraram, de uma forma ou de outra, passaram a conviver com mercados mais exigentes, principalmente no sudeste do país, e passaram a ter experiências maiores com mais recursos.

[...]

Fatalmente se houver, como parece haver, um desenvolvimento da economia, e isso tenha reflexo no Estado da Bahia, a inversão desse fluxo vai trazer de volta pessoas mais qualificadas e mais experientes, com mais recursos, que vão poder aplicar essas técnicas aqui e voltar a crescer.” (E₈).

Um dos problemas identificados neste novo arranjo das forças produtivas na área de desenvolvimento de *software* é a falta de preparo do profissional baiano em relação à associabilidade. Vários casos de sucesso no segmento de *software* que surgiram no sul-sudeste do país estruturaram-se a partir da associação de profissionais que optaram pela atuação empresarial. Na Bahia, as iniciativas empresariais não podem ser caracterizadas como oriundas de um grupo, organizando-se geralmente como iniciativa individual. Um entrevistado ressalta a necessidade de uma ênfase na formação ética dos futuros empresários. Outro enfatiza a criatividade do profissional baiano, que pode constituir-se num diferencial competitivo importante no cenário globalizado:

“Os profissionais é que vão ser os empresários de amanhã, os profissionais é que dão substância às empresas locais e eu diria até com minha experiência de

professor de duas faculdades aqui de Salvador, atuando inclusive no final de curso, eu diria que o profissional, eu sinto falta realmente de que as escolas que formam os novos profissionais, elas se preocupem com uma formação ética deles. Isso a gente não vê na formação do profissional aqui na Bahia. A preocupação é muito mais com a parte tecnológica, e essa preocupação ética, eu acho que ajuda na formação de um mercado mais forte, mais confiável aqui para a nossa região.” (E₂).

“[...] essas relações de emprego hoje, com o advento da globalização e outros fatores [...], esse cenário mudou muito. Então, essa perspectiva de emprego como uma instituição, isso, realmente é uma coisa que a gente pode questionar. Existe, em compensação, uma abertura maior a favor do empreendedorismo, como existe a facilidade de você ter informação, de você dispor de métodos, esses meios mais baratos, são mais acessíveis hoje. Aliados ao potencial criativo que a gente sabe que o brasileiro tem, o baiano também tem, isso é uma questão de tempo e de oportunidade.

[...]

É uma questão de você se adaptar à competitividade e saber que você não está mais competindo só com o mercado local, está competindo com o resto do mundo.” (E₄).

O Governo do Estado da Bahia, de quem seria esperado uma ação firme e contrária a este movimento de esvaziamento do segmento tecnológico de *software* no Estado, não reagiu como esperado. No papel de agente de fomento, também não atendeu às expectativas dos envolvidos. Agiu, de forma localizada, quando da criação do Projeto Softex, iniciativa do Governo Federal com reflexos nos estados. Mas, como identificou um entrevistado, isto se constituiu num “espasmo de preocupação”, que recuou em seguida, só voltando a se manifestar recentemente, com a criação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação, tentando reverter um processo já em pleno curso.

“[...] o Governo Estadual, desde quando eu tenho conhecimento, talvez há uns oito, dez anos atrás, ele começou a se preocupar efetivamente com o fortalecimento de uma indústria regional de informática no Estado. Fruto disso foi a constituição de um núcleo de desenvolvimento de *software* para exportação, o SOFTEX, que é criação do Ministério de Ciência e Tecnologia, mas que teve aqui na Bahia um incentivo muito forte do Governo Estadual nessa área de *software*. O governo teve essa preocupação nessa época, uma preocupação, eu diria até, um espasmo de preocupação na época, que declinou depois de algum tempo e voltou a se fortalecer, como preocupação, como diretiva inclusive do Estado nos últimos 3 ou 4 anos, com a própria criação da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Governo do Estado.” (E₂).

O Estado da Bahia é, freqüentemente, comparado ao vizinho Pernambuco, onde uma atuação firme visando ao incentivo, ao estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento científico resultou no surgimento de empresas com forte vocação para a tecnologia, com reflexos positivos para o mercado.

“Citando novamente o caso de Pernambuco, onde o Estado revolucionou um mercado nordestino desacreditado e o tornou referência nacional. Sem dúvida, existem meios para reaquecer o mercado. Sendo ele [o Estado da Bahia] o maior demandante potencial de serviços de TI, com capacidade de contratação superior às empresas sobreviventes no mercado local, é esperado que atue fomentando o mercado local e propiciando condições de desenvolvimento. Contudo, vejo iniciativas acanhadas e de baixa amplitude.” (E₅).

Se o Governo do Estado da Bahia não atendeu às expectativas ao atuar no papel de agente de fomento e desenvolvimento para a área de *software*, as superou ao atuar como contratante de projetos inovadores de desenvolvimento de sistemas para modernização da administração pública. A demanda por automatização e racionalização dos processos operacionais e gerenciais do Governo Estadual se mantém há mais de 20 anos e, segundo um dos entrevistados, tende a aumentar:

“O Governo do Estado tem sempre uma demanda reprimida na questão da organização de seus processos. Ainda hoje, depois de, digamos assim, quase 20 anos do início da implementação mais específica da Tecnologia da Informação no Governo do Estado, qualquer pessoa que esteja na área pode perceber que essa demanda não caiu, ao contrário, ela aumenta constantemente. O Governo do Estado ainda precisa fazer muita coisa e como resposta a essa demanda é que, não só os próprios órgãos se instrumentalizam para atender a essa demanda, como, quando não é possível, eles contratam fora, dando tendência ao aumento na quantidade de serviço que essas empresas, que já estão instaladas aqui, prestam ao Governo do Estado, principalmente a demanda com os desenvolvedores, isso é uma coisa que não vai parar, por enquanto não vai parar, ainda existe muita coisa a ser feita.” (E₄).

O fechamento das grandes empresas privadas isolou o Governo do Estado da Bahia na posição de único cliente com porte para contratar grandes projetos de desenvolvimento de *software* - projetos com orçamento acima de um milhão de reais. Grande parte da verba investida

foi oriunda de projetos financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Um deles é o Projeto de Modernização e Racionalização da Administração Financeira do Estado (Promosefaz). Assim, foram investidos, entre 1996 e 2003, mais de 27 milhões de reais numa série de ações vinculadas à modernização da administração financeira. Deste projeto resultou, dentre outras melhorias, a implantação de mais de vinte novos sistemas de informação que absorveram grande parte do orçamento do projeto.

Outro a ser citado é o Projeto de Modernização da Gestão de Recursos Humanos do Estado (Promorh), igualmente focado na melhoria da infra-estrutura dos sistemas de informação existentes, que deverá aplicar mais de cinco milhões de reais na criação de um novo sistema de pessoal, incluindo folha de pagamento e diversas outras funcionalidades inexistentes na solução hoje adotada. Atualmente, não há no Estado da Bahia outra instituição, além do Governo deste Estado, que possa sequer cogitar em investir somas desta magnitude em projetos de desenvolvimento de *software*.

“Olhe, [o Governo do Estado] realmente é o grande empregador. Quem desenvolve alguma coisa em *software* hoje no Estado da Bahia, praticamente 90%, é o Governo do Estado. É o grande empregador e o grande desenvolvedor. Ele hoje está preocupado também, criou uma Secretaria para isso – a Secretaria de Tecnologia e Inovação (Secti) que está preocupada em estruturar as empresas de *software* na Bahia.” (E₃).

“Em vista de todas essas crises, crises econômicas principalmente aqui na Bahia, com a perda do Grupo Econômico, deslocamento de várias empresas do Pólo para outras regiões, então o Estado passou a ser o grande contratante, já era e passou a ser, mais pronunciadamente, o grande contratante no Estado, seja em serviços, seja em desenvolvimento de *software*, seja em aquisição de componentes e de equipamentos, seja em contratação de telecomunicação, realmente o Estado hoje, na Bahia é um grande contratante.” (E₇).

Algumas vezes se opõem aos critérios adotados pelo Governo deste Estado para a execução desses projetos. Houve uma concentração excessiva em duas ou três grandes empresas, tendo uma delas surgido junto com o projeto Promosefaz. O Governo deixou de aproveitar a oportunidade de fomentar o crescimento da indústria local, que poderia ser feito através da descentralização das contratações, e optou por concentrar os serviços em poucas empresas. Um dos entrevistados afirma:

“[...] os grandes grupos privados, eles saíram do Estado. Então, a princípio, quem devia suprir, ou pelo menos suprir em parte essa carência seria o Estado. O que ocorreu é que se criou um monopólio no Estado. No nível estadual, praticamente todas as concorrências são direcionadas a uma estrutura muito pequena, praticamente um grupo somente. Isso gera uma tendência de baixa qualidade.” (E₈).

“Com as empresas de *software*, o que está ocorrendo é o seguinte: algumas delas estão vinculadas ao monopólio estadual, e estão com o processo definido, ou seja, onde os processos políticos são mais favoráveis do que os técnicos. Um grupo de empresas mantidas praticamente por um monopólio. O restante, que está atuando no terceiro setor ou nas empresas privadas, são empresas de médio porte que, pra sobreviver, estão trabalhando no limite mínimo de sobrevivência. É o que está ocorrendo. As poucas empresas privadas que estão contratando serviço, não são suficientes para suprir o mercado.” (E₈).

A seqüência de fatos que afetou a área de desenvolvimento de *software* na Bahia não propiciou um prognóstico positivo para esta atividade. As recentes iniciativas adotadas pelo Governo deste Estado, estimulando a pesquisa e fomentando novas empresas de tecnologia, já são observadas também em outros estados do país, não significando um diferencial atrativo para novos investimentos de grande monta. Mesmo a instalação de uma fábrica de *software* em Salvador, iniciativa da IBM com apoio do Governo deste Estado, visando o mercado internacional é vista com ressalvas por um dos entrevistados:

“[...] eu desconheço esse fomento, quer dizer, a princípio, esse centro de desenvolvimento que está se criando aqui na Bahia e que seria um fomento do Governo, ele ainda não surtiu resultados.

[...]

A multinacional que está envolvida, ela tem idéias que funcionariam em outros países, o processo no qual as pessoas poderiam receber especificações e simplesmente programar. Quer dizer, isso não é aplicável à nossa cultura e conseqüentemente não deu nenhum resultado prático ainda. À exceção disso, eu desconheço qualquer outra iniciativa do Governo Estadual para fomentar o desenvolvimento. O que está ocorrendo é que, como contratante, praticamente está monopolizando e como fomentador ou estimulador do mercado, isso está praticamente a zero.” (E₈)

Um prognóstico positivo para a área de *software* no Estado passa, necessariamente, pelo esforço e investimento por parte dos profissionais e empresários para reconquistar o espaço perdido ao longo de, no mínimo, dez anos de estagnação e retrocesso. Uma das iniciativas mais valorizadas pelo mercado, a certificação *Capability Maturity Model Integration* (CMMi), instituída pelo *Software Engineering Institute* (SEI), vinculado à Universidade Carnegie Mellon, em Washington (EUA), vem sendo buscada por várias empresas privadas que atuam no segmento de *software* no Estado. Através dela, o processo de produção de *software* passa a ser controlado e gerenciado em cada etapa, assegurando maior qualidade do produto final e aceitação do mercado internacional.

“Ao meu ver, o que mais impulsionou a evolução do mercado local de desenvolvimento de *software* foi a pressão do mercado por um serviço de desenvolvimento verdadeiramente profissional, maduro, com qualidade [...]” (E₅).

“Eu diria que a Bahia está um pouco atrasada nesse sentido, olhando o cenário nacional. Mas está correndo atrás. A gente tem pelo menos um grupo de empresas hoje, aqui no Estado, que está se capacitando para se certificar no CMMI. [...] com essa capacitação do CMMI, acredito que essas empresas tenham condição de ter mais competitividade, não só no mercado local, como no nacional e até no internacional. O SOFTEX está atuando neste sentido, o próprio Governo do Estado, através da Secretaria de Ciência e Tecnologia também, atuando nesta área, no sentido de projetar estas empresas para venderem serviço lá fora também. A própria globalização ajuda nesse sentido.” (E₂).

“Aguardamos iniciativas como a da IBM em construir um fábrica de *software* para plataforma alta e de outras empresas tradicionais que, adquirindo o CMMI, estimulem o aumento da demanda e fomentem um crescimento. Pessoalmente vejo um mercado fraco e, a curto prazo, sem crescimento significativo.” (E₅).

Pode-se observar que começam a surgir perspectivas de retomada gradual do nível de atividade no desenvolvimento de *software*, a partir de uma adaptação das empresas baianas às exigências do mercado

internacional globalizado e de grandes clientes no Brasil, que passaram a exigir os mesmos padrões de qualidade e certificações requeridos pelos clientes no exterior. Isto implicou num esforço de certificação dos profissionais e dos processos, de organização das empresas em parcerias e cooperativas, com o apoio do Governo deste Estado. Este, por outro lado, conscientiza-se de que seu papel, além de contratante privilegiado, é o de estimular o desenvolvimento de um mercado local forte, amplo e capaz de apoiar as empresas locais nos seus esforços em busca da consolidação e amadurecimento.

“Creio que o setor de informática na Bahia está muito aquém do que deveria. Estados como o Pernambuco mostram que estamos pelo menos cinco anos atrás do que o mercado pratica. Verifico o início do desenvolvimento verdadeiramente profissional de *software* apenas há cinco anos atrás, com a aplicação de metodologias de gestão e desenvolvimento e a busca por certificações internacionais, e mesmo assim, grande parte do mercado local dito maduro, as grandes fábricas [de *software*] ainda incorporam práticas artesanais em seus processos.” (E₅)

“[...]ainda estamos num processo de construção dessa capacidade para desenvolver *software*, para criar aqui uma indústria de *software*, exportar para outros estados... para outros países [...]. O que vejo, o que eu sinto dos empresários da área é um pensamento desejoso, eles desejam muito sair desse consumidor único que é o Estado e ter opções maiores para poder crescer, eles sabem que [o Estado] é muito bom para você se manter um determinado tempo, mas se você pensa em crescer, ou você cresce competindo internamente, destruindo os outros concorrentes, para poder tentar um monopólio no Estado, o que é praticamente impossível, ou você parte para a iniciativa privada, a fornecer para a iniciativa privada.

[...]

“Existe um pensamento muito forte disso. Estou vendo as empresas se organizarem em espécies de cooperativas para treinamento em CMMI, para descobrir mercados, para fazer fábricas de *software* com participação de várias empresas, para fornecer *software* para fora, aproveitando inclusive mão-de-obra que está sobrando aqui na Bahia, pessoas que trabalharam nos computadores de grande porte. Como essas empresas foram embora, eles ficaram sem emprego.” (E₁₀).

“Eu acho que a tendência é melhorar. O investimento agora está sendo grande, tanto das empresas quanto do Estado. Então eu não acredito que fique pior do que está. A tendência é melhorar. Já chegamos ao caos e agora estamos botando a cabecinha de fora, tentando enxergar o que é que restou. Então acredito que está todo mundo se organizando e se estruturando [...] A gente chegou num estado tal que realmente o que vier agora é lucro.” (E₃).

Um resultado concreto deste esforço foi a instalação, no final de 2005, da fábrica de *software* da IBM em Salvador, no bairro Comércio, estruturada a partir da estratégia de aproveitar o contingente de profissionais experientes que perderam seus empregos e não conseguiram recolocação no mercado baiano.

“Em 2004 foi anunciada a instalação de uma grande fábrica de *software* da IBM em conjunto com a empresa baiana Altis e apoio do Governo da Bahia. A proposta é o desenvolvimento de soluções para sistemas de grande porte IBM que serão exportadas para todo o mundo. Algo semelhante já existe na Índia, mas lá eles são especializados em soluções para plataforma baixa, como Windows. A Bahia foi escolhida por abrigar um grande número de profissionais egressos principalmente do Baneb e do BBV com muita experiência em mainframes, a previsão é que mais de 1000 profissionais sejam aproveitados.” (E₁).

Acredita-se que a partir do esforço e investimento pessoais e empresariais, a reconquista de um espaço no cenário nacional que já foi ocupado pela indústria de *software* da Bahia, possa acontecer. Não é um processo fácil, nem rápido, mas a experiência, a competência e criatividade dos profissionais baianos podem ser fatores decisivos para o sucesso desta empreitada, conforme um dos entrevistados.

“[...] eu acredito de que daqui a dez anos a gente vá estar de uma maneira estruturada como estávamos em 70, alguma coisa já definida e já para você já utilizar, e com a condução bem firme em relação a isso, porque atualmente algumas pessoas estão avançando com alguma maturidade e com algum conhecimento. Pelo menos é o que eu sinto aqui na Bahia[...]” (E₃).

A trajetória da evolução da indústria de *software* na Bahia pode ser sintetizada, de forma resumida, em quatro etapas:

- a) a Bahia, tendo se destacado desde cedo como um pólo de desenvolvimento de *software* no âmbito das grandes corporações sediadas neste Estado, só ingressou no segmento de produção de *hardware* com a criação do Pólo de Informática de Ilhéus, em meados da década de 90;

- b) uma das conseqüências da adoção do modelo neoliberal no Brasil foi um processo acelerado de privatizações, fusões, incorporações e fechamento de grandes empresas de tecnologia que operavam fora do eixo Rio - São Paulo, especialmente nas regiões mais pobres, que não conseguiram preservar estas empresas nos seus locais de origem. Este movimento trouxe conseqüências desastrosas para área de desenvolvimento de *software* na Bahia, chegando a ameaçar, conforme afirmação do Governo deste Estado em 2005, o desenvolvimento da economia baiana nos próximos anos.
- c) a elaboração da "Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Estado da Bahia", e da "Política de TIC para o Estado da Bahia", onde são detalhados diversos projetos e ações, junto a outras iniciativas estruturantes, constituem-se num passo decisivo para a reversão desta tendência prejudicial ao Estado da Bahia. Contudo, ainda não houve o decurso de tempo necessário para que possam gerar frutos e comprovar a sua eficácia. Demonstram, porém, uma tomada de posição do Governo deste Estado fundamental para o resgate da importância e do papel da Bahia no cenário nacional de produção de tecnologia.
- d) um prognóstico positivo para área de *software* na Bahia dependerá da eficácia da atuação do Governo deste Estado na implantação de ações e projetos estratégicos que visam desenvolver a área tecnológica e mitigar os efeitos negativos

decorrentes da ideologia neoliberal, cujo processo de adoção no país remonta ao início da década de 90 e assume um caráter, no momento, irreversível.

A convergência entre as visões dos especialistas entrevistados em relação aos principais eventos e marcos deste processo, suas causas e conseqüências observadas, pode ser explicada, em parte, pela amplitude e intensidade com que ocorreu o declínio da atividade de desenvolvimento de *software* na Bahia, produzindo marcas permanentes em todos os que se envolveram neste processo, na condição de atores ou de expectadores.

Atinge-se, com esta análise, o principal objetivo deste estudo, descrever o desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, ressaltando fatores políticos e econômicos que o influenciaram, as respectivas conseqüências, o estágio atual e o prognóstico. No próximo capítulo serão apresentadas as considerações finais

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ciência da Informação oferece um apoio substancial aos estudos sobre a disseminação e uso da informação e do conhecimento, que servem de lastro para entender o desenvolvimento da indústria de *software* no Estado da Bahia, nos últimos 25 anos. Isto foi possível através de uma pesquisa qualitativa, realizada a partir de entrevistas com atores/personagens que participaram ativamente da inserção desta indústria neste Estado.

Inicialmente, torna-se necessário enfatizar que o processo de disseminação da informação e do conhecimento no Estado da Bahia, mediante o uso da tecnologia, foi marcante e explorou de forma plena as potencialidades próprias relacionadas ao grau de desenvolvimento tecnológico existente, especialmente nas primeiras fases da computação centralizada nos grandes CPD's.

Neste aspecto, o papel da Prodeb na Bahia foi significativo na medida em que implementou um modelo eficaz para tratamento da informação, obtendo destaque neste Estado, com reflexos no cenário nacional. Nesta fase, identificou-se o início da formação de pessoal técnico especializado no tratamento da informação através dos meios

tecnológicos, mediante treinamento especializado e iniciativas na área acadêmica.

Observou-se, por outro lado, que a Bahia passou e ainda passa por dificuldades vivenciadas em diversos países e em outros estados brasileiros, decorrentes do processo de globalização da economia, implicando no fechamento, fusão e transferência de grandes empresas que integravam o cenário da Tecnologia da Informação. As recentes políticas públicas estaduais para as áreas de Ciência e Tecnologia, cujo objetivo explícito é tentar reverter esta situação, ainda não trouxeram resultado, em grande parte devido ao pouco tempo de vigência. No entanto, vale destacar que, apesar desta e de outras dificuldades, este Estado recebeu reflexos positivos, especialmente através de soluções que foram e continuam sendo socializadas entre governos, empresas (públicas e privadas), profissionais (técnicos da área) e consumidores em geral.

Pode-se assinalar que os objetivos foram alcançados, levando em conta a inserção das novas tecnologias nos processos que aceleram o fluxo da informação, tendo sido identificados os principais marcos da evolução da TI no Brasil e no Estado da Bahia, assim como o processo de incorporação da TI pelo Estado, considerando o papel do Governo, das empresas e dos seus respectivos técnicos; e descrito o desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia, até o seu estágio atual, ressaltando a importância do *software* para a aceleração dos processos de disseminação da informação e do conhecimento na sociedade moderna.

Do processo de elaboração desta dissertação, que resulta no

desenvolvimento de uma visão crítica do autor sobre o tema abordado, emergem algumas recomendações/sugestões de possível continuidade deste estudo, apresentadas a seguir:

- a) estudar as conseqüências do surgimento e difusão das Tecnologias da Informação para entender o movimento do *software* livre, que contribui para a aceleração da transferência e uso da informação. Estas contribuições ainda não foram completamente estabelecidas, dado o curto período de tempo decorrido desde o seu surgimento, assim como o caráter revolucionário que representou para o modelo vigente de produção e distribuição de *software*. Analisando os documentos produzidos pelo Governo do Estado da Bahia relativos às suas políticas gerais e específicas para a área de informação e tecnologia, não foi possível identificar qualquer referência a uma proposta de atuação para a área de desenvolvimento de *software* que considerasse esta nova realidade.
- b) a situação do Pólo de Informática de Ilhéus, que desde o seu surgimento, vem crescendo e apresentando resultados significativos sob o ponto de vista econômico-financeiro, atingindo atualmente 6% da produção nacional de *hardware* e a quase totalidade da produção na região Nordeste. Contudo, diversos outros aspectos têm que ser considerados para uma avaliação mais abrangente do significado e do sucesso deste empreendimento para o Estado da Bahia, especialmente no que

tange à produção e absorção de tecnologia de ponta. Corre-se o risco de dispor de uma grande estrutura produtiva vinculada unicamente aos incentivos e deduções fiscais, sem compromisso com o desenvolvimento sustentável local e que pode, se confrontada com condições adversas, encerrar suas atividades de forma repentina e com grande impacto para a população local.

Portanto, quaisquer avaliações do desenvolvimento da indústria de *software* na Bahia e/ou em outro Estado, terão força para (re)orientar a inserção desta indústria neste Estado, colaborando como o processo de difusão da informação e do conhecimento na Bahia e beneficiando a todos os cidadãos que vivem neste Estado.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Martins Fontes, 1977. 225 p. Título original: L'analyse de contenu.

BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informação**: um enfoque gerencial. São Paulo: Atlas, 1991.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília, DF, 2000.

BURNHAM, Teresinha Frões. Sociedade da informação, sociedade do conhecimento, sociedade da aprendizagem: implicações ético-políticas no limiar do século. In: LUBISCO, Nídia M. L; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

CARVALHO, Kátia. **Disseminação da Informação e Informação da Inteligência Organizacional**. Datagramazero – Revista de Ciência da Informação, v.2, n.3, p.1-9, jun, 2001.

_____. **Informação e comunicação**: novas fronteiras, novas estratégias. In: LUBISCO, Nídia M. L; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

_____. **O profissional da informação**: O Humano Multifacetado. Datagramazero – Revista de Ciência da Informação, v.3, n.5, out, 2002.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede** (A era da informação: economia, sociedade e cultura - v. 1). São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CATTELAN, Paulo. Introdução ao GED – gerenciamento eletrônico de documentos. In: LUBISCO, Nídia M. L; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2001.

COMTE, Auguste. **Curso de filosofia positiva**. São Paulo: Nova Cultural, 1978. (Coleção Os Pensadores).

CORMEN, Thomas H. **Algoritmos**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

DANTAS, Vera. **A guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

DANTAS, Vera; AGUIAR, Sonia. **Memórias do computador**: 25 anos de informática no Brasil. São Paulo: IDG Computerworld do Brasil, 2001.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998.

DAVIDOW, William H. **A corporação virtual**: estruturação e revitalização da corporação para o século 21. São Paulo: Pioneira, 1993.

EDWARDS, Elwyn. **Introdução à teoria da informação**. São Paulo: Cultrix, 1976.

FARRADANE, J. **The nature of information**. Journal of Information Science, v. 1, n. 1, p. 13-17, 1979.

FURLAN, José Davi et al. **Planejamento estratégico de sistemas de informação**. São Paulo: Makron Books, 1995.

GATES, Bill. **A estrada do futuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

HENNESSY, John L; PATTERSON, David A. **Organização e Projeto de Computadores**: a interface *hardware / software*. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

JAMBEIRO, Othon. Gestão e tratamento da informação na sociedade tecnológica. In: LUBISCO, Nidia M. L; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

KUMAR, Krishan. **Da sociedade pós-industrial à pós-moderna**: novas teorias sobre o mundo contemporâneo. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

LAUDON, Kenneth C., LAUDON, Jane P. **Sistemas de informação gerenciais**: administrando a empresa digital. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LE COADIC, Yves-François. **A Ciência da Informação**. Brasília: Briquet de Lemos / Livros, 1996.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: 34, 1993.

_____. **O que é o virtual?** São Paulo: 34, 1996.

LUCENA, Carlos J. P de. Computação. In: Ciência e tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica (v. 3) / Simon Schwartzman (Coord.). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

LÜDKE, Marli; ANDRÉ. Menga, E. D. **A Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p. (Temas Básicos de

Educação e Ensino).

LYMAN, Peter. The UCC 2-B debate and the sociology of the information age. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/%7Eeis/eventos/lyman/lyman_10-29.txt>. Acesso em: 7 jul. 2003.

MCLUHAN, Marshall. **Os meios de comunicação como extensões do homem**. São Paulo: Cultrix, 1995.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1992. 269 p. p. 218 - 247.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação do conhecimento na empresa**. São Paulo: Campus, 1998.

REZENDE, Denis Alcides. **Engenharia de software e sistemas de informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1985. 334 p.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SAYÃO, Luís Fernando. Bases de dados e suas qualidades. In: LUBISCO, Nídia M. L.; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

SERPA, Luiz Felipe Perret. Realidade virtual: novo modo de produção de paradigmas. In: LUBISCO, Nídia M. L.; BRANDÃO, Lídia M. B. (Org). **Informação & Informática**. Salvador: Edufba, 2000.

SHARPIRO, Carl; VARIAN, Hal L. **A economia da informação**: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. São Paulo: Addison-Wesley, 2003.

STALLINGS, William. **Arquitetura e organização de computadores**: projeto para o desempenho. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

STEWART, Thomas A. **Capital intelectual**: a nova vantagem competitiva das empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

SVEIBY, Karl Eric. **A nova riqueza das organizações**: gerenciando e avaliando patrimônios do conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

TANENBAUM, Andrew S. **Organização estruturada de computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

TENÓRIO, Robinson Moreira. **Cérebros e computadores: a complementaridade analógico-digital na informática e na educação**. São Paulo: Escrituras, 1998.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987. 175 p.

TURBAN, Efraim. **Administração de tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

WANG, Charles B. **O novo papel do executivo de informática**. São Paulo: Makron Books, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Formulário de entrevista com profissionais que iniciaram a atuação na área de informática há mais de 20 anos, realizando trabalhos nos setores público e privado, e que ainda estão em atividade.

QUESTÕES

1. É fato que a tecnologia aplicada ao processamento eletrônico da informação evoluiu muito ao longo das últimas décadas, no mundo e também no Brasil. Quais os principais marcos identificáveis desta evolução?
2. De que forma tais tecnologias foram incorporadas ao cenário tecnológico em nosso Estado? Houve de fato esta incorporação? Caso positivo, com que grau de intensidade e defasagem?
3. Como as instituições que atuam no Estado da Bahia contribuíram para o desenvolvimento e aperfeiçoamento destas tecnologias? Qual o envolvimento dos profissionais neste processo?
4. Falando especificamente do setor de *software*, é possível traçar um panorama da atividade de desenvolvimento de *software* na Bahia ao longo das últimas décadas?
5. Quais os eventos que condicionaram este padrão de evolução na atividade de desenvolvimento de *software*?
6. Quais as conseqüências, positivas e negativas, que os eventos econômicos contemporâneos (globalização, abertura da economia, privatização, integração de mercados) trouxeram para a atividade de desenvolvimento de *software* na Bahia?
7. Qual a influência ou o papel que o Governo Estadual desempenhou e/ou desempenha para o setor de *software* na Bahia?
8. Qual o papel dos profissionais e das empresas baianas que atuam na área de *software* em face dos cenários atuais?
9. Qual o estágio atual de maturidade da atividade de desenvolvimento de *software* na Bahia?
10. Quais as perspectivas (prognóstico) para o setor de *software* na Bahia?

APÊNDICE B – Excerto da planilha utilizada como matriz para tratamento dos dados colhidos nas entrevistas (Análise de Conteúdo).

Entrevistados\ Questões	(E1)
<p>1. É fato que a tecnologia aplicada ao processamento eletrônico da informação evoluiu muito ao longo das últimas décadas, no mundo e também no Brasil. Quais os principais marcos identificáveis desta evolução?</p>	<p>Entre os principais marcos que identificam a evolução tecnológica aplicada ao processamento de dados, podemos citar: a) a micro-informática, principalmente a introdução dos processadores Intel e o lançamento do IBM Personal Computer em 1981. Embora desacreditado no início quanto a sua aplicabilidade, o PC constituiu-se em um grande sucesso de vendas e alavancou uma enorme produção de hardware e <i>software</i>. Nesse aspecto, o grande divisor de águas foi o sistema operacional OS/2 da IBM, que requeria um processador de 32 bits e motivou o desenvolvimento do Intel 80386. A partir daí, as inovações tecnológicas não cessaram de ser disponibilizadas pelo mercado, tanto em hardware como em <i>software</i>. b) a Internet, que no Brasil existia inicialmente apenas no ambiente acadêmico através da Rede Nacional de Pesquisas (RNP), formada pelas Universidades Federais. Sua utilização não era atrativa e não se cogitava sua exploração comercial. Tal situação foi completamente alterada nos últimos anos, tornando-se praticamente indispensável em quase todas as soluções que envolvem Tecnologia da Informação. c) o desenvolvimento da fibra óptica, que propiciou uma grande arrancada na utilização intensa de redes de informação, a exemplo da Internet.</p>
<p>2. De que forma tais tecnologias foram incorporadas ao cenário tecnológico em nosso Estado? Houve de fato esta incorporação? Caso positivo, com que grau de intensidade e defasagem?</p>	<p>Há alguns anos atrás, a Bahia sediava um número razoável de grandes empresas que possuíam Centros de Processamento de Dados utilizando tecnologia de ponta, mas muitas delas foram incorporadas por conglomerados maiores, transferiram-se para outros locais ou simplesmente encerraram suas atividades. Como exemplos, podemos citar o Baneb e o BBV incorporados pelo Bradesco, os CPDs do Banco do Brasil centralizado totalmente em Brasília, da Odebrech, do Paes Mendonça etc. Atualmente, a Prodeb incorpora aquelas inovações tecnológicas e recentemente inaugurou um moderno Data Center.</p>
<p>3. Como as instituições que atuam no Estado da Bahia contribuíram para o desenvolvimento e aperfeiçoamento destas tecnologias? Qual o envolvimento dos profissionais neste processo?</p>	<p>Em todo o mundo há, naturalmente, muito mais empresas que utilizam tecnologias aplicadas a informática do que empresas que as desenvolvem, o mesmo se aplicando aos profissionais da área. Normalmente as empresas desenvolvem internamente aplicações de seu negócio ou contratam empresas especializadas no desenvolvimento de soluções personalizadas. Os provedores de tecnologia estão sediados no exterior, a exemplo de IBM, Microsoft, Intel, HP etc.</p>

APÊNDICE C – Perfil profissional dos entrevistados (E1 a E13).

E1 – professor universitário há mais de 30 anos, vem atuando, além da área acadêmica, nos setores público e privado, com trabalhos nas principais áreas de especialização da tecnologia da informação, incluindo desenvolvimento de software, suporte e redes, o que lhe permitiu acumular experiência prática aliada a sólido embasamento teórico.

E2 – iniciou sua atuação na área de informática na IBM do Brasil, na filial de Salvador, em 1969. Formado em engenharia, colaborou com empresas privadas na área de tecnologia da informação. No setor público, assumiu cargos de coordenação, gerência, diretoria e presidência de importantes instituições. Atualmente, é responsável pela área de segurança da informação numa instituição pública, além de ministrar aulas em duas faculdades.

E3 – atua há 32 anos na área de informática; começou sua vida profissional em 1974, realizando estágio numa empresa pública de tecnologia. Formando-se em Processamento de Dados pela UFBA, colaborou com instituições públicas e privadas no segmento financeiro. Possui grande experiência na área de desenvolvimento de software.

E4 – atua na área de informática desde 1973, ano em que ingressou no curso de Processamento de Dados da Universidade Federal da Bahia.

Atuou, ao longo de mais de 30 anos de vida profissional, em empresas públicas e privadas em Salvador e interior do Estado da Bahia, participando ativamente da área de desenvolvimento de software.

E5 – iniciou sua atuação profissional em 1986, na área de tecnologia, com foco principal no segmento de desenvolvimento de software. Foi gerente de desenvolvimento de software de uma grande empresa e possui experiência nas áreas pública e privada.

E6 – engenheiro eletricista com opção pela eletrônica, trabalha desde o início da década de 70 em empresas públicas relacionadas à tecnologia, assumindo diversos cargos de coordenação e gerência neste período, tendo desenvolvido um conhecimento sólido dos fundamentos tecnológicos para o tratamento da informação, especialmente na área de redes. Leciona em duas instituições de ensino superior.

E7 – iniciou na área de tecnologia em 1983, na área de suporte ao ambiente IBM, colaborando com instituições públicas e privadas desde então. Atuou na área de desenvolvimento de software e foi coordenador do Centro de Informações de uma grande empresa do pólo petroquímico de Camaçari. Trabalha atualmente na área pública.

E8 – começou sua vida profissional em 1974, através de cursos na IBM, em Salvador. Em seguida, foi atuar na área de tecnologia de uma grande instituição financeira, permanecendo até o final da década de 80, sendo responsável por diversos trabalhos na área de desenvolvimento de software. Empresário e consultor, foi um dos pioneiros em projetos de terceirização na área de software, e atualmente é consultor autônomo em projetos na área de software.

E9 – possui 36 anos de atuação ininterrupta na área de informática, tendo iniciado na IBM e, em seguida, na UNIVAC, na Europa. Veio para o Brasil em 1987, inicialmente em Porto Alegre, na filial da UNIVAC. Transferindo-se para Salvador, foi gerente da filial desta multinacional e empresário na área de redes e desenvolvimento de software. Atualmente é consultor na área de tecnologia da informação.

E10 – engenheiro, começou a utilizar, no início da década de 80, a tecnologia da informação para resolver problemas da engenharia. Colaborou com instituições públicas e privadas, inclusive na área acadêmica, no CPD de uma universidade em Salvador. Fundou uma empresa de informática, já extinta. Mantém-se em atividade contínua na área de tecnologia, integrando atualmente o setor público, e se dedica ao estudo dos problemas característicos da área de desenvolvimento de software.

E11 – começou sua vida profissional no início da década de 80, em São Paulo, como analista de suporte de uma empresa do setor privado. Transferindo-se para Salvador no final da década de 80, passou a atuar no setor público, na área de desenvolvimento de software, assumindo diversos cargos de coordenação e gerência, onde permanece até hoje.

E12 – formado em processamento de dados pela UFBA em meados da década de 70, desenvolve, desde essa época, projetos na área de desenvolvimento de software em instituições públicas e privadas, com as quais colaborou ao longo da sua vida profissional. Atualmente, dedica-se a pesquisas no segmento de qualidade de processo de software.

E13 – ingressou na UFBA em 1972 no curso de Engenharia Mecânica. Ainda estudante, fez a formação básica na IBM, e em seguida foi atuar na área de tecnologia de uma grande instituição financeira. Lá permaneceu por vários anos, até meados da década de 80, quando criou uma empresa própria voltada para o segmento da microinformática. Foi professor universitário e atualmente desenvolve trabalhos de consultoria na área de desenvolvimento de software para empresas públicas e privadas. Realizou também algumas pesquisas na área de prototipagem e desenvolvimento rápido de sistemas.