

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS E DAS TÉCNICAS E  
EPISTEMOLOGIA

**MARCIA DE OLIVEIRA CARDOSO**

SOX: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na  
década de 1980.

RIO DE JANEIRO

2013

Marcia de Oliveira Cardoso

SOX: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientador: José Carlos de Oliveira

Rio de Janeiro

2013

C268 Cardoso, Marcia de Oliveira

SOX: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980 / Marcia de Oliveira Cardoso. --2013.

288f.: il.

Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Orientador: José Carlos de Oliveira

1. Sistema Operacional. 2. História da Computação. 3. Estudos de Ciência, tecnologia e Sociedade. 4. História das Ciências e das Técnicas – Teses. I. Oliveira, José Carlos. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. III. Título.

CDD

MARCIA DE OLIVEIRA CARDOSO

SOX: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

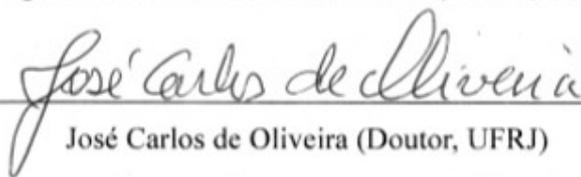
Aprovada em



Isabel Leite Cafezeiro (Doutor, UFF)



Regina Maria Macedo Costa Dantas (Doutor, UFRJ)



José Carlos de Oliveira (Doutor, UFRJ)



Marcos Dantas Loureiro (Doutor, UFRJ)



Paulo Bastos Tigre (Doutor, UFRJ)



Ricardo Silva Kubrusly (Doutor, UFRJ)

*Para MÔa, Taís e  
Thales Rodrigo.*

## AGRADECIMENTOS

Em uma passagem do livro, *Le retour de l'enfant prodigue: précédé de cinq autres traités*, Andre Gide escreve que “todas as coisas já foram ditas, mas como ninguém escuta é preciso sempre dizer de novo”. Sem querer imitar o autor, todos sabem o quanto sou grata pela ajuda, pelos incentivos, pelas palavras carinhosas e positivas, mas é preciso agradecer de novo.

Agradeço aos meus familiares, professores, e aos amigos que me apoiaram em momentos de incertezas, onde cessa a esperança, especialmente à Maria Cristina de Oliveira Cardoso, Isabel Cafezeiro, Regina Dantas e à Antônio Aníbal de Souza Teles.

Ao meu grande amigo Antônio Aníbal de Souza Teles um agradecimento especial pela leitura cuidadosa do texto.

Agradeço aos antigos e novos integrantes do grupo de trabalho Lado B, Paulo Sérgio Mendes, Lucimeri Ricas Dias e Eduardo Nazareth Paiva, pelos encontros, conversas e artigos *traindo* a teoria ator-rede.

Aos funcionários e ex-funcionários da Cobra e aos protagonistas e invisíveis do discurso de autonomia tecnológica, que direta ou indiretamente contribuíram com o seu testemunho para esta tese – sem eles não seria possível o término deste trabalho. Sendo assim, como representantes, agradeço à Luis Alberto Ferreira, Heródoto Bento de Mello, Antônio Eugênio Ramos Gadelha, José Arnaldo Macaciel, Rogério Molinaro, Valéria M. Bastos, Felisberto Vaz, Paulo Heitor Argolo, Manoel Lage, Firmo Freire, Carlos Laufer e Ivan da Costa Marques e à todos os integrantes da chamada Confraria do Bit.

Também agradeço à Arthur Pereira Nunes, pela aula sobre a necessidade de um projeto nacional feito por brasileiros e à Vera Dantas e Marcos Dantas pelos depoimentos e arquivos pessoais.

Ao professor Ricardo Kubrusly, pelo empenho com que conduz o Programa de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologias (HCTE/UFRJ), mesmo nas adversidades, sem o qual não teríamos a materialidade da transdisciplinaridade que o programa oferece.

Agradeço também, às funcionárias do sistema de bibliotecas da UFRJ, lotadas no Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE), Raquel de Melo Porto, Selma Regina Mendes Martins, Luíza Maria Linhares Pereira e às funcionárias do HCTE, Maria Gabriela Evangelista e Mariah dos Santos Martins pela paciência e conduta impecável dos seus deveres.

Agradeço à todos que de alguma forma ajudaram a dar consistência a este trabalho, para não esquecer de ninguém.

E, por fim, ao professor José Carlos de Oliveira, meu orientador, que aceitou a tarefa de tornar esta tese possível, e que me apresentou aos mais variados autores sem os quais não completaria o trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.



*Certa certeza certamente ao certo  
me levará ao acerto  
Certamente certa da certeza  
Certa certeza certamente ao certo  
me levará ao acerto  
com a natureza  
(Acerto com a Natureza – Walter Franco)*

## Resumo

CARDOSO, Marcia de Oliveira. **SOX**: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. 2013. 288 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia – HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Durante a década de 1980, a empresa estatal Computadores e Sistemas Brasileiros S. A. (Cobra) projetou e construiu um sistema operacional chamado SOX. Originalmente, o sistema foi concebido para fazer parte do grupo de artefatos que constituiriam um conjunto de computadores chamado de Linha X, baseados em processadores da empresa norte-americana Motorola. Porém o SOX logo deixaria de ser um coadjuvante e passaria a atuar como um produto da empresa, em voo solo. Como produto, o SOX foi considerado um sistema UNIX-compatível, aderente ao padrão de sistema aberto XPG2 da X/OPEN.

Neste trabalho, utiliza-se o SOX como um estudo de caso para se entender as tramas e acordos necessários que possibilitaram a manutenção de uma política de informática no Brasil, dentro de um discurso de autonomia tecnológica, do qual o SOX esteve a serviço, dando-lhe robustez. Simetricamente, também utiliza-se o SOX para entender as maquinações que engendraram novos discursos, e conquistaram aliados do próprio discurso de autonomia tecnológica.

Palavras-chave: Sistema Operacional, História da Computação, Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, História das Ciências e das Técnicas.

## Abstract

CARDOSO, Marcia de Oliveira. **SOX**: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. 2013. 288 f. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia – HCTE), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

During the 1980s, the state-owned Computadores e Sistemas Brasileiros S. A. (Cobra) designed and built an operating system called SOX. Originally, the system was designed to be part of the group of artifacts that constitute a set of computers called Linha X, based in processors of the U.S Company Motorola. But soon, the SOX cease to be a supporting role and would act as a company product in solo flight. As a product, the SOX was considered a UNIX-like, fully compliant with and certified according a standard for UNIX systems called X/Open Portability Guide (XPG2).

In this paper, we use SOX as a case study to understand the plots and necessary agreements that allowed the maintenance of an informatics policy in Brazil, within a discourse of technological autonomy – in which the SOX was one of the supports that provides it robustness. Symmetrically, also we use the SOX to understand the machinations that engendered new discourses, enlisting allies including those of the discourse of technological autonomy.

Keywords: Operating system, History of computing, Science technology and society studies, History of science and technics

## Lista de Figuras

Figura 1.1: Primeiras páginas da publicação Cadernos do Nosso Tempo.....	16
Figura 1.2: Processador de Ponto Flutuante desenvolvido no NCE/UFRJ.....	30
Figura 2.1: O problema da língua materna é abordado em uma das propagandas da Cobra como uma forma de alistar mais aliados para a causa da construção de computadores no país. ....	39
Figura 2.2: Valorização da reserva de mercado para micro e minicomputadores, com a comemoração pelo 500o computador Cobra 500. ....	40
Figura 2.3: Anúncio da Cobra em comemoração pelos 30 anos da Petrobras. Destaque para a frase “O computador é nosso”.....	41
Figura 2.4: Congresso de 1955 na luta para garantir monopólio e em defesa da recém-criada empresa brasileira de petróleo. Destaque para a frase “O Petróleo é nosso”. ....	41
Figura 2.5: O Patinho Feio da EPUSP.....	49
Figura 2.6: Um milhão de equipamentos produzidos. ....	53
Figura 3.1: Posição das 20 primeiras empresas de equipamentos de processamento de dados em 1982. ....	76
Figura 3.2: Descrição de Capa e parte do sumário do Relatório de Viagem técnica para a reunião com a AT&T. ....	89
Figura 3.3: Exemplo Verso e Frente de uma fita magnética.....	90
Figura 3.4: Comparação entre a arquitetura do SOX e do UNIX.....	96
Figura 3.5: Estrutura de funcionamento do SOX. ....	99
Figura 3.6: Especificação da placa SOX-PC. ....	102
Figura 3.7: Formato da comercialização do SOX. No detalhe, a placa SOX. ....	104
Figura 3.8: Embalagem de comercialização do SOX. ....	104
Figura 3.9: O então embaixador Flecha de Lima após a reunião em Paris. ....	108
Figura 3.10: Modificações recomendadas pelos EUA na reunião de Paris. ....	109
Figura 3.11: defesa da Joint-venture feita pelos EUA. ....	109
Figura 3.12: Informe Abicomp, de fevereiro de 1987.....	111
Figura 3.13: Propaganda placa SOX-PC. ....	115
Figura 3.14: Propaganda A Cobra coloca o SOX no PC alheio.....	115
Figura 3.15: Propaganda sobre a Linha X. ....	117
Figura 3.16: Propaganda sobre a Linha X – Computadores X10 e X20.....	117

Figura 3.17: Informações sobre painéis que seriam discutidos durante o evento – SBC 1988. .....	124
Figura 3.18: Capa do Congresso da SBC de 1988, realizado no Rio de Janeiro.....	124
Figura 3.19: Exemplo de selo da X/Open (conformidade 88). .....	130
Figura 4.1: Anúncio do fim da Automática. ....	142
Figura 4.2: Quadro com evolução do faturamento, do parque instalado e do número de empregos durante a PNI. ....	150
Figura 4.3: Dados sobre o faturamento da Indústria Nacional de Informática. ....	151
Figura 4.4: Manifesto do Movimento Brasil Informática publicado no Jornal de Brasília, em 12/09/1984. ....	158
Figura 4.5: Evolução das vendas e das vendas/empregado na indústria de informática brasileira.....	182
Figura 4.6: Primeiras especificações.....	194
Figura 4.7: Primeiras especificações - Estrutura.....	195
Figura 4.8: Primeiras especificações. ....	195
Figura 4.9: Primeiras especificações – Chamada/execução.....	196
Figura 4.10: Primeiras especificações - Vetor de controle.....	197
Figura 4.11: Primeiras especificações. ....	198
Figura 4.12: Primeiras especificações.....	198
Figura 4.13: Primeiras especificações. ....	199
Figura 4.14: Primeiras especificações. ....	200
Figura 4.15: Gazeta Mercantil. 08/10/87. ....	214
Figura 4.16: Caderno Economia, o Globo. 10/12/1987.....	215
Figura 4.17: Retaliações comerciais in: Gazeta Mercantil, 16 de novembro de 1987. p. 7. ...	216

## LISTA DE SIGLAS

ABDI	Associação Brasileira de Direito de Informática
ABES	Associação Brasileira de Empresas de <i>Software</i>
Abinee	Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica
Abicomp	Associação Brasileira das Indústrias de Computadores e Periféricos
ABNT	Associação Brasileira de Normas e Técnicas
ADI	Associação para o Desenvolvimento da Informática
AIX	<i>Advanced Interactive eXecutive</i>
API	Associação para o Progresso da Informática
Assespro	Associação de Empresas de <i>Software</i> e Serviços, atual Associação de Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação
AT&T	<i>American Telephone and Telegraph</i>
BB	Banco do Brasil
BNDE/BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento/ Banco Nacional de Desenvolvimento Social
BRISA	Brasil Interconexão de Sistemas Abertos
Burroughs	Burroughs Corporation
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Capre	Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico
CB-21	Conselho Brasil de Informática
CCMN	Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza
CDI	Comissão de Desenvolvimento Industrial
CEF	Caixa Econômica Federal
Cepal	Comissão Econômica para a América Latina
CNPA	Comissão Nacional de Política Agrária
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Cobra	Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros Ltda., depois Cobra - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A.
CONIN	Conselho Nacional de Informática e Automação
Coppe	Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia
CPC	Centro Popular de Cultura

CSRG	<i>Computer System Research Group</i>
C&T	Ciência e Tecnologia
DD	Diretoria de Desenvolvimento
DDS	Divisão de Desenvolvimento de <i>Software</i>
DEC	<i>Digital Equipment Corporation</i>
DIGIBRÁS	<i>Eletrônica Digital Brasileira</i>
DPP	Divisão de Planejamento de Produto
DSO	Divisão de Sistemas Operacionais
Eniac	<i>Electronic Numerical Integrator and Computer</i>
EPUSP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
EPS	Empreendimentos e Participações em <i>Software</i>
EUA	Estados Unidos da América
Fenasoft	Feira Nacional de <i>Software</i>
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
HP	<i>Hewlett-Packard</i>
Ibesp	Instituto Brasileiro de Economia, Sociologia e Política
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
Intel	<i>Intel Corporation</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
Iseb	Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico Instituto Superior de Estudos Brasileiros
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
Itautec	Itaú Tecnologia S.A
KBE	<i>Knowledge-Based Economy</i>
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação
MODHA	Metodologia de Orientação para um Desenvolvimento Harmônico de Processos de Máquina Real
Mumps	<i>Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System</i>
NCE	Núcleo de Computação Eletrônica, atual Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais.
ONU	Organização das Nações Unidas
OSF	<i>Open Software Foundation</i>

OSI	<i>Open System Interconnection</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
Petrobras <sup>1</sup>	Petróleo Brasileiro S.A.
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PED	Plano Estratégico de Desenvolvimento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNI	Política Nacional de Informática
POSIX	<i>Portable Operating System for Computer Environments</i>
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Sage	<i>Semi-automatic Ground Environment</i>
Salt	<i>Strategic Arms Limits Talks</i>
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SCO	<i>Santa Cruz Operation</i>
Secomu	Seminários da Computação na Universidade
SEI	Secretaria Especial de Informática
Serpro	Serviço Federal de Processamento de Dados
SOD	Sistema Operacional em Disco
SOFIX	Sistemas Operacionais com filosofia UNIX
Softex	Associação para promoção da Excelência do Software Brasileiro
SOM	Sistema Operacional Monoprogramável
SPA	<i>Software Publishers Association</i>
Sucesu	Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários, atual Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações.
SVID	<i>System V Interface Definition</i>
Telebrás	Telecomunicações Brasileiras S.A.
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UDN	União Democrática Nacional
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNE	União Nacional dos Estudantes
UniForum	<i>UniForum Association</i>
Unisoft	<i>Unisoft Corporation</i>
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USP	Universidade de São Paulo

---

<sup>1</sup> Utilizando a grafia atual da sigla, sem acentuação na última letra “a”, conforme indicada em Carvalho Jr (2005, p. 9).

VAX	<i>Virtual Address eXtension</i>
XPG2	<i>X/Open Portability Guide 2</i>

## Sumário

1	Introdução: desvelando o Crime de Prometeu.....	1
1.1	Estabelecendo um lugar de fala.....	3
1.2	Em busca de fragmentos de um discurso nacionalista.....	8
1.2.1	O discurso nacionalista na gestão de Getúlio Vargas de 1951-1954.....	8
1.2.2	A Comissão Econômica Para a América Latina (Cepal) e o discurso desenvolvimentista.....	11
1.2.3	Isebianos históricos e guerrilheiros tecnológicos – transversalidades e similaridades em torno de um discurso nacionalista e de uma reserva de mercado.....	15
1.2.3.1	- A criação do Instituto Superior de Estudos Brasileiros (Iseb).....	15
1.2.3.2	A criação da Política Nacional de Informática (PNI).....	23
2	Similaridades e Transversalidades – fragmentos do discurso de autonomia tecnológica e o discurso de inovação tecnológica.....	36
2.1	A estatal Cobra como metáfora no discurso de autonomia tecnológica.....	36
2.2	Transversalidade/Similaridade – o discurso de inovação tecnológica e suas trajetórias.....	42
2.3	Transversalidade – o sistema operacional SOX como inovação no discurso de autonomia tecnológica.....	64
3	O sistema operacional SOX, um sistema UNIX-compatível brasileiro independente da AT&T – estudo de caso.....	68
3.1	O SOX e os seus porta-vozes - quem fala pelo SOX?.....	70
3.2	A construção do SOX no discurso de autonomia tecnológica.....	75
3.2.1	Alinhando a linguagem de construção do SOX à linguagem do discurso de autonomia tecnológica.....	77
3.3	Mapeando os agenciamentos que fortalecem ou desestabilizam a construção do SOX. ....	82
3.4	As linguagens de suporte ao discurso de autonomia tecnológica na construção do SOX. ....	93
3.4.1	A inovação tecnológica SOX no discurso de autonomia tecnológica .....	101
3.5	A certificação do SOX – agenciamentos em busca de novos aliados como suporte do discurso de autonomia tecnológica.....	122
3.5.1	E quando os agenciamentos já não surtem os efeitos desejados.....	129
4	Encontrando dicotomias e similaridades de discursos como fragmentos – a força dos discursos.....	140

4.1 E quando os discursos enfraquecem – o caso SOX.....	143
4.2 Dicotomias - A defesa da PNI contra as acusações de irracionalidade .....	148
4.3 Similaridades – discursos independentes, linguagens similares.....	159
4.4 Encontrando novos fragmentos – um novo olhar sobre o SOX.....	164
Referências.....	170
Apêndice I – Reflexões sobre o tema.....	180
Apêndice II – Breve história do UNIX.....	183
Apêndice III – Trajetória de Inovação: indústria de informática nos EUA.....	188
Anexo 1 – Regras metodológicas (para se seguir cientistas e engenheiros sociedade afora). 192	
Anexo 2 – Princípios.....	193
Anexo 3 – Manuscritos da especificação da arquitetura do SOX.....	194
Anexo 4 – Primeira apresentação do SOX na COBRA.....	201
Anexo 5 – Coletânea de propagandas sobre o contencioso Brasil-EUA.....	214
Anexo 6 – Lista de preços do sistema UNIX - 1980.....	217
Anexo 7 – Relatório de viagem para a AT&T.....	222
Anexo 8 – Portabilidade: manual de porte do SOX entre hardwares (computadores diferentes) .....	250

# 1 Introdução: desvelando o Crime de Prometeu<sup>2</sup>

*A história do pessoal que trabalhou ativamente pela tecnologia brasileira ainda não foi devidamente narrada. Eu brincava, na época, que tentávamos demonstrar que a inteligência da humanidade era igualmente distribuída pelos hemisférios, que a inteligência não estava concentrada somente no hemisfério norte. O trabalho do desenvolvimento do SOX, em particular, tinha para mim esta vertente. Podíamos desenvolver uma solução brasileira capaz de competir de igual com outras soluções disponíveis no mercado mundial." (GADELHA, 2009).*

*A ferramenta [SOX] é uma coisa que estava aparentemente perdida. Uma coisa que as pessoas não se lembram, não existe. Não se aprende com ela." (MELLO, 2009)*

No Brasil, durante a década de 1980, a empresa estatal Computadores e Sistemas Brasileiros S. A.<sup>3</sup> (Cobra) construiu um Sistema Operacional chamado SOX. Originalmente este sistema operacional seria concebido para fazer parte do grupo de artefatos que constituiriam um conjunto de computadores chamado de Linha X, cuja produção era o objetivo final da Cobra para fins comerciais. Esta linha de computadores ainda estava sendo projetada e iria utilizar processadores da empresa norte-americana Motorola<sup>4</sup>. Porém, por ter sido definido como um sistema operacional portátil e de tempo real<sup>5</sup>, o SOX logo deixaria de ser um coadjuvante neste processo de produção e também se transformaria em um produto da empresa, vendido independente da venda do computador. Como produto, o SOX foi considerado aderente ao sistema operacional norte-americano chamado UNIX<sup>6</sup>, também portátil e multiusuário, que havia sido desenvolvido pela empresa *American Telephone and Telegraph* (AT&T)<sup>7</sup>. Na época do desenvolvimento do SOX, o UNIX já era conhecido mundialmente, tornando-se uma referência para fabricantes de computadores e desenvolvedores de programas de computadores, inclusive no Brasil. O uso deste sistema

2 Uma homenagem ao livro *O Crime de Prometeu: como o Brasil obteve a tecnologia de informática*, de Marcos Dantas, publicado em 1989.

3 Quando da sua criação, em 1974, a Cobra foi chamada de Computadores e Sistemas Brasileiros Ltda.

4 Para cada processador da Motorola utilizado, a Cobra projetou um modelo de computador para a Linha X. O primeiro, por exemplo foi o computador X-10, que utilizou o processador modelo 68010. Posteriormente, foi criado o X-20 e o X-30, que utilizaram os processadores modelos 68020 e 68030, respectivamente.

5 Um sistema operacional de tempo real é um sistema destinado a executar múltiplas tarefas onde o prazo da tarefa (tempo de resposta a um evento) possui um valor pré-determinado.

6 Criado no início da década de 70 no laboratório *Bell Labs* da AT&T, o UNIX é um sistema operacional escrito em linguagem de alto nível, portátil, multi-usuário e multi-tarefa (Ver Apêndice II).

7 O UNIX está registrado com letras maiúsculas e pertence atualmente ao *The Open Group*. Na década de 1980 a AT&T era a controladora da propriedade intelectual da marca UNIX. Pode-se observar grafias do UNIX como Unix ou unix.

operacional estava disseminado em parte pela estratégia inicial de seus desenvolvedores, que distribuíram o seu código fonte para pesquisadores de tecnologias computacionais de universidades dos Estados Unidos (EUA), principalmente. Esta iniciativa permitiu a adaptação do código do sistema para diversos tipos de computadores, produzindo outros sistemas operacionais variados, derivados do próprio UNIX. A consideração de aderência ou não ao UNIX surgiu da necessidade de minorar os problemas que foram criados com o aparecimento destes sistemas operacionais derivados do UNIX. Isto porque, embora derivados de uma mesma origem, os sistemas se tornaram incompatíveis entre si, fazendo com que os programas e aplicativos que iam sendo desenvolvidos também ficassem incompatíveis, o que não era considerado ideal. Por conta desta situação, a comunidade que, em âmbito mundial, havia sido criada em torno do sistema UNIX iniciou um movimento que permitisse estabelecer um tipo de padronização que desse solução às incompatibilidades. Surgiu assim a denominação *UNIX-like*, que era como as empresas desenvolvedoras de sistemas aderentes ao UNIX passaram a chamar os seus próprios sistemas operacionais. Para Newton Faller<sup>8</sup> (1947-1996) (1987)<sup>9</sup>, os sistemas UNIX-compatíveis poderiam ser chamados de Sistemas Operacionais com filosofia UNIX (SOFIX) e se caracterizavam por possuírem

duas interfaces mais ou menos padronizadas [...]: a interface USUÁRIO-SISTEMA, responsável pela facilidade com que usuários de SOFIX são capazes de mudar de computador sem sentir mudanças na forma de acessar o sistema [...] [e a] interface PROGRAMAS-NÚCLEO, que faz com que programas que foram desenvolvidos para um computador com um SOFIX possam ser executados sem qualquer modificação em outro computador diferente onde o sistema operacional também é um SOFIX.

E, já que havia também uma cultura de utilização de UNIX no Brasil, para o SOX ser aceito com mais facilidade no mercado brasileiro seria conveniente para a Cobra que ele fosse considerado um sistema “UNIX-compatível”, conservando-se também em suas particularidades, mas confirmando a sua aderência ao sistema norte-americano. E como a arquitetura do SOX estabelecia uma portabilidade, a confirmação de que era um UNIX-compatível se daria através da facilidade de transformar em aplicativos próprios os aplicativos executáveis no UNIX. Para evitar as eventuais dúvidas a este respeito, por parte da

---

8 Newton Faller, foi professor e pesquisador da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), lotado no então Núcleo de Computação Eletrônica (NCE). Foi um dos responsáveis pela criação do projeto Pégasus/PLURIX, desenvolvido nesta instituição, do qual foi gerente. O PLURIX foi também um sistema operacional UNIX-compatível. Faller atuava, ainda, como defensor da Política Nacional de Informática (PNI), principalmente dentro da comunidade acadêmica. A ele é creditada a descoberta de algoritmos de Huffman adaptativo.

9 FALLER, N. Padronização - As diversas entidades e suas propostas. In Boletim do Plurix. v1. n 1. Ago.,Set., Out. 1987. p 8.

comunidade de usuários de computadores, a Cobra decidiu que o SOX deveria passar por testes de padronização, a exemplo do que ocorria na Europa e nos EUA. Na realidade, se fosse aprovado por estes testes, ao sistema da Cobra seria garantido um atestado classificando-o como um sistema aberto<sup>10</sup>. Para a empresa, no entanto, esta certificação obtida garantiria dizer que o SOX era um sistema “UNIX-compatível”, uma vez que as especificações iniciais para sistemas abertos estavam baseadas na própria especificação do UNIX. Desta forma, no final da década de 1980, o SOX obteve a sua certificação baseada nas especificações do padrão *X/Open Portability Guide 2* (XPG2), definidas por um consórcio de empresas europeias.

### ***1.1 Estabelecendo um lugar de fala***

Ao iniciar esta pesquisa, que se revelava como uma história sobre um sistema operacional desenvolvido no Brasil durante a década de 1980, sem vestígios de uso no atual momento, foi possível constatar que alguns profissionais da área da computação duvidavam do desenvolvimento efetivo do SOX; outros, apesar de aceitarem a sua existência, justificavam o não uso do sistema fazendo suposições de falhas técnicas – se ele não estava sendo usado, é porque não era bom, e no jargão computacional comentavam que ele “devia travar ou congelar o computador e, por isto, havia sido descartado”. Portanto, indagavam qual seria o interesse em relatar uma história sobre uma tecnologia obsoleta. Percebeu-se, desta forma, que haveria um longo trabalho de convencimento pela frente, no sentido de despertar o interesse para uma entidade (o SOX) que deixou poucos vestígios. E para não se fazer um julgamento *a priori*, durante o levantamento de dados para a pesquisa, imaginava-se ser necessário estabelecer um contexto no qual esta tecnologia de programação havia sido construída. Neste trajeto de pesquisa, algumas palavras foram brotando, entre elas, “desenvolvimento”, “autonomia”, “nacionalismo”, “trabalho”, “inovação”, “técnica” e “cultura”, sugerindo que para dar historicidade ao sistema operacional seria importante não afastar a técnica em si do ambiente no qual ela estava sendo gestada, local para onde teriam que se “transportar” as indagações que seriam feitas e de onde partiriam as investigações para este trabalho (CERTEAU, 1982, p. 56). Para Álvaro Vieira Pinto (1909-1987) (2005, p. 283),

---

<sup>10</sup> A definição de sistemas abertos esta relacionada com padronização. Seria um conjunto de definições que possibilitariam a utilização de um mesmo programa de computador em sistemas operacionais diferentes. Inicialmente, estas definições foram elaboradas para tornar o universo dos sistemas operacionais baseados no UNIX mais compatíveis e padronizados.

compreender a verdadeira historicidade da técnica significa “interpretar o papel da tecnologia pelo ângulo da função que exerce no âmbito social onde é criada e no qual opera”, verificando-se os conhecimentos, procedimentos e métodos que constituem a “técnica” de uma época”. Se este enunciado pode significar que a construção do sistema tinha uma causa e produziu um efeito, certamente, de acordo com Michel de Certeau (1925-1986) (1982, p. 56), deve-se construir um lugar de fala, combinando um lugar social, práticas científicas e uma escrita, que possa delinear um enquadramento do sistema – a técnica existe com relação ao contexto no qual ela se insere. No mesmo viés, Pinto (2005, p. 284), afirma que “se a técnica tem que ser a ação de alguém, esse “alguém” acha-se situado no tempo e no espaço, portanto num âmbito social definido”. Porém, para estabelecer este enquadramento, determinando o tempo e espaço no qual a técnica existe, é preciso lembrar que os atores do processo não agem isoladamente e sim dentro de grupos, com determinados objetivos e pensamentos, onde relacionam-se entre si e mantêm-se associados por interesses em comum. Aqui, considera-se uma abordagem imbricada com a Sociologia do Conhecimento, conforme indica Karl Mannheim (1893-1947) (1976, p. 31), que busca compreender o pensamento no contexto concreto de uma situação histórico-social, onde *quem pensa são homens em certos grupos que tenham desenvolvido um estilo de pensamento particular*.

No estabelecimento de um lugar de fala para um artefato da área de Informática, o SOX, chegou-se à noção de *discurso*, como sugerida por Paul N. Edwards (1996, p. 40), que a estabeleceu para auxiliar na historicidade do desenvolvimento da computação dos EUA. Considerando-se tecnologia como um processo social, a sugestão de Edwards (1996, p.15) para o estudo da história da informática estadunidense passa pela utilização de uma definição de discurso que alcance além dos atos de fala, tornando-o [o discurso] um sinônimo para as “interações materiais, institucionais e linguísticas, embora a realidade seja interpretada e construída por nós, com a qual o conhecimento humano é produzido e reproduzido”. Desta forma, Edwards define discurso como

um conjunto heterogêneo em permanente auto elaboração, que combina técnicas e tecnologias, metáforas, linguagens, práticas e fragmentos de outros discursos em torno de um ou mais suporte - ele produz tanto poder quanto conhecimento: comportamento individual e organizacional, fatos, lógica e a autoridade que o reforça (EDWARDS, 1996, p. 40)<sup>11</sup>.

11 Tradução utilizada em Teixeira e Cukierman (2010, p. 2). No original: “A discourse is a self-elaborating “heterogeneous ensemble” that combines techniques and technologies, metaphors, language, practices, and fragments of other discourses around a support or supports. It produces both power and knowledge: individual and institutional behavior, facts, logic, and the authority that reinforces it.”

E para dar maior robustez a sua definição, Edwards (1996, p. 65-73) argumenta que para responder a uma pergunta como, por exemplo, “por que construir computadores [nos EUA]?” é necessário entender que no “pano de fundo” do desenvolvimento da computação norte-americana se encontrava o futuro do poder militar daquele país. Desta forma, entender os movimentos que colaboraram na montagem deste cenário, de desenvolvimento da computação, passa necessariamente pelo estudo das associações, entre políticas governamentais americanas, eventos históricos e avanços tecnológicos, entremeadas nas metáforas do *discurso de mundo fechado* que permeou o pós-guerra nos EUA (EDWARDS, 1996, p. 40) – onde o tema girava em torno de um controle militar (de proteção) através da utilização de alta tecnologia, já que, na linguagem do discurso, este uso faria com que ações de localização e destruição de forças consideradas inimigas fossem executadas automática e rapidamente<sup>12</sup>. Este *discurso de mundo fechado* estava fortemente relacionado, e se ajustava às políticas estabelecidas neste contexto, com o conflito não bélico que se estabeleceu entre os EUA e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), um período denominado Guerra Fria, que se fez mais expressivo entre as décadas de 1950 e 1960. Contra a *ameaça soviética*, o governo estadunidense buscava medidas que pudessem ser eficazes no caso de um ataque, procurando fornecer uma imagem de força, segurança e poder para a nação, reforçado pela imagem que o *discurso de mundo fechado* trazia. E como exemplo da importância da imagem neste momento, Carlos Walter Porto-Gonçalves (1949-) (2011, p. 11)<sup>13</sup> cita o “ousado projeto espacial [norte-americano] que culminaria com a nave Apolo – afinal, tratava-se de se mostrar mais bonito”, mais forte e capaz do que a URSS.

Portanto, pode-se dizer que construir uma história em torno de um suporte, como por exemplo o “computador entre as décadas de 40 e 70 nos EUA”, seria construir uma história de computadores, cultura e política da época da Guerra Fria, levando-se em consideração os investimentos militares em pesquisa e os sistemas computacionais de comando, controle e comunicação, como, por exemplo, o projeto *Semi-automatic Ground Environment* (Sage), da década de 1950.

Tanto o “lugar de fala” de Certeau quanto o “discurso” de Edwards sinalizam de que no final, ao se construir um conhecimento, um pensamento, uma história, tem-se que dar conta da multiplicidade das associações que os enquadram, suportam e estabelecem ou

12 Declaração do General William Westmoreland (1914-2005), comandante das forças norte-americanas na guerra do Vietnã, em 1969 (*apud*. EDWARDS, 1995, p. 43). Dados sobre William Westmoreland, Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/William\\_Westmoreland](http://pt.wikipedia.org/wiki/William_Westmoreland)>. Acesso em: 12 jan. 2013.

13 Porto-Gonçalves é geógrafo e, em 2008, ganhou o Prêmio Casa de Las Américas (Cuba) pelo livro “A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização”. Obra citada.

reforçam as relações de poder e, desta forma, não há como separar contexto de conteúdo. Somado a este fato, para se construir uma história é necessário recusar a possibilidade de se transformar uma associação numa relação apenas de causa e efeito. Neste sentido e de acordo com Porto-Gonçalves (2011, p. 83-84), a separação de ciência, ética e política não pode ser cogitada, pois “a técnica torna os meios e os fins inseparáveis” e, portanto, “é preciso assinalar o absurdo que é a ideia [...] que separa natureza de cultura, homem de natureza”, causa de efeito, e assim por diante.

Desta maneira, pode-se imaginar que é *um mesmo movimento* que organiza a sociedade e as ideias que nela circulam (CERTEAU, 1982, p.62), formando um fluxo, que pode ser respaldado assumindo-se que “cada fato e cada acontecimento de um período histórico somente pode ser explicado em termos de significado e, por seu turno, o significado se refere sempre a outro significado” (MANNHEIM, 1976, p. 94). Aqui, complementa-se o estabelecimento de um lugar de fala e do discurso recorrendo-se à teoria ator-rede, seguindo John Law (1992, p. 379), que sustenta que os efeitos sociotécnicos de um determinado objeto de estudo devem ser explorados através do tratamento das relações (incluindo o poder e a organização) como efeito de redes, materialmente heterogêneas, de associações que se estabilizam, mesmo que temporariamente. E estas associações formam uma rede de sustentação do objeto que une instituições, economia, política, técnicas, cientistas, engenheiros, cultura, entre outros, por assim dizer, actantes. Neste caso, pode-se dizer que o discurso é o efeito das relações que estavam sendo estabelecidas e se estabilizaram, mesmo que por um momento. Mas não significa que este discurso seja imutável, uma vez que se forem constituídas novas associações, desembaraçadas deste discurso, e estas novas relações, ou novas alianças, enfraqueçam as relações anteriores, criando um novo discurso, o discurso em vigor pode tanto vir a se extinguir, quanto pode ser modificado ou fragmentado e incorporado a outros discursos em um futuro próximo. Como exemplo de estabelecimento de novas relações, pode-se identificar um enfraquecimento temporário dos conflitos da Guerra Fria, durante a década de 1970, quando os EUA e a URSS estabeleceram acordos para limitar o desenvolvimento de armamentos estratégicos<sup>14</sup>, em parte pela necessidade que os dois países possuíam de constituir novas alianças, face a problemas de relacionamento com a China, por parte da URSS, e aos problemas enfrentados com a guerra do Vietnã, por parte dos EUA – mesmo que estas novas alianças tenham sido temporárias.

Portanto, ao procurar um lugar de fala para “discursar sobre o SOX”, busca-se

---

14 Acordos chamados *Strategic Arms Limits Talks* (Salt), que tiveram duas versões. Disponível em: <<http://www.state.gov/www/global/arms/treaties/salt1.html>>. Acesso em: 02 jan. 2013.

estabelecer as associações que possibilitaram o desenvolvimento deste sistema operacional no Brasil. Esta forma de conduzir a pesquisa também procura substituir uma ideia de progresso que, de acordo com Celso Furtado (1920-2004) (1978, p. 71), tem como pilares o empirismo e o racionalismo, que instrumentam a sociedade de forma a depender da visão de futuro, buscando sempre “provar a veracidade pela experiência e o entendimento crítico. O progresso é uma sequência de estágios, onde cada um deveria apresentar um maior grau de desenvolvimento do que o anterior. Porto-Gonçalves (2011, p. 69) observa que

há um modelo de ação humana, o da racionalidade instrumental forjada na Europa Ocidental, sobretudo a partir do século XVII e XVIII, que ao se expandir pelo mundo está colocando em risco o planeta inteiro, ainda que distribuindo de modo desigual seus benefícios e prejuízos.

Em sua crítica a este modelo, disseminado, Porto-Gonçalves (2011, p. 76) também relata que, nele, a técnica surge como inquestionável e, “enquanto algo que deriva da capacidade criadora do homem, [...] é o centro em torno do qual gira o progresso da humanidade”.

Desta forma, ao “discursar sobre o SOX” não se enfatizará a técnica como algo inquestionável, mas se procurará não dissociá-la do ambiente no qual foi gestada.

Neste trabalho assume-se a tarefa de mostrar, através da historicidade<sup>15</sup> de um objeto – o SOX, que o Brasil já utilizou discursos com ações que tinham uma posição contrária às condições estabelecidas pelo mundo ocidental, dentro de uma cadeia civilizatória e universalizante, para o país. Nestas condições determinadas, desenvolver teria como meta o alcance de um ser urbano, de um ser industrializado, pré-moldado pelos países hegemônicos, conforme registra Porto-Gonçalves (2011, p. 62) e, por que não dizer, este desenvolvimento significaria a superação de um estágio anterior: o subdesenvolvimento. Contrariamente a este modelo, as ações de certos discursos utilizados pelo país criaram condições favoráveis para um desenvolvimento local, baseado em parâmetros e necessidades locais. Supõe-se que as ações contrárias ao desenvolvimento universalizante, tais quais, as do movimento de *contracultura* pós-guerra (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 65-66), poderiam ter-se convertido em um quadro político, econômico e social, promissor e diferente, onde se desconstituíam os eixos dominantes. Porém, e de acordo com Porto-Gonçalves (2011, p. 98), nos dias de hoje ainda se apresenta um quadro sem mudanças geopolíticas, mantendo-se praticamente uma mesma situação anterior, onde, por exemplo, os principais Centros de

---

15 Ao historicizar o SOX, dá-se uma consciência histórica, situando-o dentro de uma perspectiva temporal e espacial, tornando-o pertencente à História.

Investigação de Novas Tecnologias de *EletróInformáticas* ainda se encontram baseados nos EUA e demais países considerados hegemônicos.

Novamente, reforça-se que duas palavras são marcantes quando se procura estabelecer um lugar de fala para o contexto deste trabalho: desenvolvimento e nacionalismo. E, através destas palavras, foi possível identificar fragmentos de discursos que buscaram uma definição de desenvolvimento suportados pela possibilidade de construção de um país tecnologicamente autônomo. A tese proposta, neste trabalho, é que na historicidade do SOX é possível entender a trajetória da informática no Brasil. O objetivo é demonstrar que, como um objeto determinante e determinado em uma rede constituída no discurso de *autonomia tecnológica*, o estudo do SOX pode elucidar algumas tramas do movimento por uma “informática brasileira”, no qual o sistema operacional esteve a serviço, num contexto onde se identifica a utilização de fragmentos de discursos de desenvolvimento como apregoado por segmentos do país, baseados no “saber fazer”.

## ***1.2 Em busca de fragmentos de um discurso nacionalista***

*O exame do conceito de “civilização tecnológica” para nós, povos subdesenvolvidos, tem de começar pela exposição e desmascaramento dos fatores políticos que encobrem à consciência as possibilidades de as nações privadas do poder se pensarem a si mesmas (PINTO, 2005, p. 46).*

### **1.2.1 O discurso nacionalista na gestão de Getúlio Vargas de 1951-1954.**

Desta forma, para procurar entender como os atores e as organizações se mobilizaram e mantiveram unidos os elementos que os constituíram e constituíram os discursos, este trabalho inicia-se embalado pela tese da existência de um *discurso nacionalista e desenvolvimentista* cujos fragmentos foram encontrados no *discurso de autonomia tecnológica*, que permeou o desenvolvimento de uma indústria de computadores no país. Neste sentido, julga-se estabelecer como ponto de partida a campanha pelo monopólio estatal do petróleo, iniciada anos antes da eleição de Getúlio Vargas (1882-1954), em 1950, como suficiente para dar respaldo às considerações sobre o uso de fragmentos de discursos diferentes, ou extintos, para sustentar um discurso que se fez evidente na construção da informática no Brasil. Neste sentido, de acordo com Nelson Werneck Sodré (1911-1999) (1998, p. 66), para a campanha de “*nacionalização do petróleo*”, fortalecida no final de 1940,

houve uma intensa mobilização de opiniões favoráveis “cobrindo todas as classes sociais e a extensão territorial brasileira”, que unia forças heterogêneas entre políticos, empresários e militares. A ideia de nacionalizar, isto é, manter o controle em mãos brasileiras de setores considerados estratégicos, era utilizada por Getúlio Vargas, em suas campanhas políticas, que discursava que o petróleo era uma poderosa fonte de energia e deveria ser inteiramente nacionalizada (VERGARA *apud* SODRÉ, 1998, p. 69). E esta nacionalização era obtida pela intervenção do Estado, tornando o governo o maior acionista das empresas que ele próprio constituía, caracterizando, assim, um monopólio estatal.

Porém, o movimento pela estatização do petróleo também encontrava resistências, que procuravam desqualificar e problematizar tal discurso. Neste sentido, Sodré (1998, p. 66) argumenta que havia um outro discurso mediado e respaldado pela chamada *grande imprensa*, tendo como pano de fundo também o alinhamento com a Guerra Fria. Para Sodré (1998, p. 66), a grande imprensa era aquela alimentada pela publicidade distribuída pelos trustes e monopólios estrangeiros, que unindo-se a uma outra parte de políticos, empresários e militares, associava o monopólio estatal à possibilidade do estabelecimento de um regime comunista no país. E este discurso acusava aos que se inclinavam em argumentar a favor da estatização do petróleo de estarem associados ao comunismo, colocando neste mesmo grupo de associações, inclusive, o futuro governo Vargas (SODRÉ, 1998, p. 67). De acordo com Luiz Eduardo Fonseca de Carvalho Gonçalves (2011, p. 19), este era o discurso de uma parte considerável das elites econômicas brasileiras, que estavam convencidas das benesses trazidas pelo princípio do livre comércio, defendido em 1945 pelos EUA na conferência de Chapultepec, no México, que reuniu a maior parte dos países das Américas com o intuito de formar *alianças*<sup>16</sup>.

Neste trabalho, evita-se o aprofundamento na história desta época, uma vez que pretende-se apenas estabelecer uma relação entre os discursos que vigoraram, alguns identificados como controversos e antagônicos, cujos fragmentos funcionarão como cenário para a história da informática a ser relatada. Porém, é importante notar que, ao assumir o governo após a sua eleição, Getúlio Vargas deu início a um processo de desenvolvimento [nacionalista], tomando medidas de estímulos à produção interna e a um controle mais rígido do uso do capital estrangeiro. Com relação à questão do desenvolvimento, Furtado (1978, p. 77) afirma ser este um pacto entre os interesses externos e os dirigentes internos dos países em que se identifica o quadro de dependência. Neste caso, o desenvolvimento figura como um

---

16 Aqui, o sentido dado a esta palavra é o sentido existente em Bruno Latour (1947-) (2000), que discute a questão da importância do ajuste de interesses e do alistamento de novos aliados quando da construção de fatos e artefatos.

estado a ser alcançado – e sugere-se que os países dependentes criem mecanismos que atraiam recursos externos. E esta não deixa de ser uma “doutrina de controle externo das atividades produtivas destes países”. Portanto, a opção pelo maior controle do capital estrangeiro, escolhida pelo governo de Vargas, poderia ser uma linha de fuga desta situação de dominação e uma mudança no processo hegemônico. E, as medidas para o desenvolvimento determinadas pelo governo de Vargas, que previam a transformação da produção de petróleo em monopólio estatal, realizado com a criação da Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras)<sup>17</sup>, também poderiam contribuir.

É possível afirmar que o processo de desenvolvimento proposto pelo governo foi apoiado, inicialmente, por uma composição de actantes de diferentes setores, dentre os que já haviam apoiado o presidente em 1930, somados aos que apoiavam a “nacionalização do petróleo”, neste novo mandato. Para Edson Rezende de Souza (2009, p. 2)<sup>18</sup>, este segundo governo de Vargas caracterizou-se por fomentar um “capitalismo de *cincho nacionalista autônomo e sob controle estatal*” (grifos do autor). Para isto, *o Estado foi aparelhado com a criação de órgãos setoriais*<sup>19</sup> encarregados de estudar, mediar e propor medidas relacionadas com as políticas de desenvolvimento industrial em andamento .

Paradoxalmente, o novo ministério do governo de Getúlio Vargas foi composto por um significativo número de componentes comprometidos com uma “dependência com os trustes e monopólios estrangeiros” (SODRÉ, 1998, p. 71), que acabavam por defender ações contrárias ao discurso nacionalista, de estatização do Petróleo e mais alinhadas com o discurso apregoado pela “grande imprensa”. Esta, representada pela imprensa de maior circulação no país, como *O Estado de S. Paulo*, *Tribuna da Imprensa*, *Diários Associados*, *Rádio Globo* e *Rede Tupi de televisão*, não apoiou o governo, criticando as suas propostas mesmo antes da sua eleição<sup>20</sup>. E estas ações, também geravam insatisfação e desconfiança por parte dos defensores das políticas governamentais, o que contribuía para fazer do governo de Getúlio Vargas um governo instável, em termos de associações. Como exemplo destas associações adversas, Sodré (1998, p. 71) cita o cargo de Ministro da Fazenda, primeiramente

17 A Petrobras foi criada pela Lei no. 2004, de 3 de outubro de 1953. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=165796&tipoDocumento=LEI&tipoTexto=PUB>>. Acesso em: 12 jul. de 2012.

18 SOUZA, E. R. de, *O Iseb e o nacional-desenvolvimentismo: A intelligentsia brasileira nos anos 50*. In. Revista de Artes e Humanidades, no. 4, mai-out, 2009. Disponível em: <<http://www.revistacontemporaneos.com.br/n04.htm>>. Acesso em: 12 julho 2012.

19 SOUZA (2009, p. 2) cita a criação da Comissão de Desenvolvimento Industrial (CDI), da Comissão Nacional de Política Agrária (CNPA), do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDE), entre outras.

20 Cf. ABREU, A. A. *Getúlio Vargas e a imprensa: uma relação conflituosa*. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas2/artigos/EleVoltou/RelacaoImprensa>>. Acesso em: 01 jan. 2013.

ocupado por um “conhecido e notório instrumento de organizações financeiras estrangeiras”, Horácio Lafer (1900-1965)<sup>21</sup>, “a cujo serviço se esmerara”. Estas alianças podem ser vistas como um produto do alinhamento com os fragmentos de discursos estrangeiros, hegemônicos, que traziam no seu bojo a própria Guerra Fria. Como consequência, a heterogeneidade da composição de actantes que sustentava o governo de Vargas deixava-o fraco, o que o levava a tomar decisões contrárias ao seu comprometimento inicial de governo, à medida que perdia a sua base política e necessitava obter novos aliados. Com relação a estas ambiguidades de decisões e seus efeitos, Sodré (1998, p. 73) também aponta alguns movimentos que colaboraram para que o governo de Getúlio Vargas perdesse a sua base política e, conseqüentemente, se tornasse enfraquecido perante um discurso adverso. Ele sugere a existência de manobras que se propunham a descaracterizar o governo e a separá-lo da corrente nacionalista militar que o apoiava - manobras que também foram veiculadas nos principais meios de comunicação da época, e que tiveram um papel decisivo e radical contrário ao governo. Estas manobras procuravam levantar suspeitas, com relação às condutas governamentais, que causassem indignação e revolta na população e uma determinada reação do governo, e foram relativamente bem sucedidas na medida que Getúlio Vargas não completou o seu mandato<sup>22</sup>, enfraquecendo também o discurso nacionalista que vigorou.

### **1.2.2 A Comissão Econômica Para a América Latina (Cepal) e o discurso desenvolvimentista.**

O segundo discurso, alistado neste trabalho para sustentar a história da informática aqui relatada, situa-se entre as décadas de 1960 e 1970, mas inicia-se no final da década de 1940 com a criação da Comissão Econômica para a América Latina (Cepal), um órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), que reuniu um grupo de pensamento heterogêneo de economistas e cientistas sociais em Santiago do Chile. Em sua apresentação atual, a Cepal afirma ser uma das cinco comissões regionais da ONU criada para o “estudo e a

---

21 No período de governo de Getúlio Vargas, iniciado em 31 de Janeiro de 1951 e findo em 24 de agosto de 1954, com seu suicídio, o Ministério da fazenda foi ocupado por Horácio Lafer (1900-1965) (de 1951 a 1953), o interino Alberto de Andrade Queirós (1894-1957) (em 1952), Osvaldo Euclides de Souza Aranha (1894-1960) (em 1953) e o também interino Otávio Gouveia de Bulhões (1906-1990) (pós-suicídio de Vargas, na madrugada de 24 de agosto de 1954). Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista\\_de\\_ministros\\_de\\_Get%C3%BAlio\\_Vargas](http://pt.wikipedia.org/wiki/Anexo:Lista_de_ministros_de_Get%C3%BAlio_Vargas)>. Acesso em: 10 nov. 2012.

22 Sodré (1998, p. 71-79) traz uma visão sobre os episódios, que incluem as ambiguidades do próprio governo utilizadas como propaganda para desacreditá-lo, que culminaram com o suicídio de Getúlio Vargas.

promoção de políticas para o desenvolvimento de sua região, especialmente estimulando a cooperação entre seus países e o resto do mundo”<sup>23</sup>. De acordo com Luiz Fernando Vitagliano (2004, p. 12), até os dias atuais a Cepal se reúne em anos pares com membros de governo dos Estados, para examinar a atividade econômica da América Latina e gerar um relatório com metas que irão direcionar os estudos dos pesquisadores da entidade. Nota-se assim, uma tentativa de adequação dos conceitos e ideias da Cepal ao contexto do período em que são concebidas, bem como aos interesses de seus membros.

Assim, após a sua instituição, a Cepal foi fortemente influenciada pelas ideias dos seus primeiros membros, chamados autores cepalinos, entre eles, o argentino Raúl Prebisch (1901-1986), que foi contratado como consultor em 1949, o brasileiro Celso Furtado e o chileno Aníbal Pinto (1919-1996). Os cepalinos defendiam que os países latino-americanos estabelecessem um planejamento baseado no desenvolvimento da indústria como gerador de empregos, apoiado pela ação do Estado como uma fórmula para sair do subdesenvolvimento<sup>24</sup>. E para dar suporte à estas propostas, os autores produziram um arcabouço conceitual que, de acordo com Renato Perim Colistete (2001, p. 2), é um discurso chamado desenvolvimentismo cepalino. É interessante registrar que neste *discurso*, legitimado pelos documentos da Cepal, o *Estado não só poderia promover políticas públicas como também poderia criar empresas onde a iniciativa privada não se arriscava* (VITAGLIANO, 2004, p. 34), *apostando que poderia atuar no setor de infra-estrutura*.

No Brasil, a Cepal se fez presente também por conta do acordo de colaboração, firmado em outubro de 1952, entre a Comissão e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)<sup>25</sup>. Este acordo incluiu a formação de um grupo misto Cepal/BNDE, que foi dirigido por Celso Furtado. Este grupo *se propunha organizar cursos de capacitação e “traçar programas de desenvolvimento para um período de dez anos”*<sup>26</sup>. A figura de Celso Furtado na coordenação deste grupo é importante para o entendimento da influência da Cepal em algumas decisões do Estado brasileiro e da boa aceitação das ideias cepalinas por parte do empresariado das décadas de 1950 e 1960. Celso Furtado, que possuía acesso entre grupos com diferentes opiniões, tinha consciência da “necessidade de diagnosticar a problemática de sistemas econômicos nacionais em fases diversas de subdesenvolvimento” e identificava que

23 Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/cepal/>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

24 Cf. SUGIMOTO, L. *Lições que a Cepal deixou para o Brasil*. Jornal da Unicamp. Dezembro, 2006. Entrevista o economista Fernando Henrique Lemos Rodrigues, desenvolvedor de dissertação de mestrado que abordou os diferentes pensamentos cepalino. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jornalPDF/ju347pg09.pdf](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju347pg09.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

25 O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), criado pela Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952 passou a se chamar Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em 1982.

26 Cf. Cepal. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/onu-no-brasil/cepal/>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

se os “governantes de muitos países, e entre estes o Brasil, [tivessem] seguido à risca os conselhos daqueles que se supunham conhecedores da Ciência Econômica, esses países provavelmente se teriam desenvolvido muito menos” (FURTADO, 2009, p. 101). Desta forma, considerou que o subdesenvolvimento não deveria ser tratado como uma etapa anterior ao processo de desenvolvimento, conforme induziam as teorias tradicionais, e sim como um processo histórico, não cabendo, então, para o Brasil, por exemplo, a denominação de “país em desenvolvimento”. E para Furtado (2009, p.171), tal processo histórico não deixava de ser uma “resultante da penetração de empresas capitalistas modernas em estruturas arcaicas”, que envolvia uma série de questões, como o desenvolvimento regional variável e concentração de renda, podendo o resultado não ser o esperado pelas teorias tradicionais. Esta possibilidade de se estudar o desenvolvimento pelo processo histórico é reforçada por Prebisch, que ocupou o cargo de Secretário-Executivo da Cepal entre os anos de 1950 e 1963<sup>27</sup>. Ele desenvolveu uma teoria segundo a qual a industrialização tardia da América Latina havia trazido desequilíbrios gerados pela desigualdade na distribuição dos resultados do progresso tecnológico (SANTOS; OLIVEIRA, 2008, p. 7), o que contrariava as premissas existentes sobre os “benefícios econômicos da divisão internacional de trabalho, para as quais os frutos do progresso técnico [tenderiam] a se distribuir de maneira equitativa por toda a coletividade, seja através da queda dos preços, seja através do aumento correspondente da renda”<sup>28</sup>. Em 1949, enquanto ainda era consultor, Prebisch (*apud*. SANTOS; OLIVEIRA, 2008, p.7) já afirmava que a concentração de renda era mais facilmente encontrada nos países não industrializados por conta da desorganização característica das massas trabalhadoras na produção primária, impedindo-as de conseguirem aumentos salariais. Sendo assim, as variáveis encontradas pelos cepalinos no desenvolvimento da América Latina contrariavam, de certa maneira, as teorias existentes, sugerindo que estas [teorias] poderiam sofrer modificações nos processos históricos, ao serem aplicadas em uma ou outra localização. Aqui, acrescenta-se ao estudo do desenvolvimento pelo processo histórico, a análise através da identificação do discurso que permeia este processo, permitindo, por sua vez, a análise das relações entre grupos e instituições, afirmando ser este também um caminho para explicar os desvios não previstos nas teorias tradicionais, conforme citou Furtado (2009, p. 171).

O trabalho da Cepal, e suas recomendações nas décadas de 1950 e 1960, cujas ideias centrais privilegiavam a industrialização e a reforma financeira, fiscal e administrativa (BIELSCHOWSKY, 2009, p. 174 – tradução do autor), com um desenvolvimento industrial

27 Cf. Notas da Cepal. A importância de Raúl Prebisch no século XXI. Disponível em <[http://www.cepal.org/notas\\_p/74/EnFoco\\_3.html](http://www.cepal.org/notas_p/74/EnFoco_3.html)>. Acesso em: 06 mar. 2013.

28 Cf. PREBISCH *apud*. SANTOS; OLIVEIRA, 2008, p. 7.

baseado nas ações do Estado, pareciam ser adequadas para conduzirem as reformas necessárias na América Latina. Porém, a partir da década de 1970, estas recomendações foram se modificando à medida que novos integrantes, entre eles, o brasileiro Fernando Henrique Cardoso (1931-) e o chileno Enzo Faletto (1935-2003), passaram a tomar parte do grupo de trabalho da Cepal e, com eles, surgiram novas orientações sobre desenvolvimento e dependência. Desta forma, a partir de 1970, as pautas das reuniões cepalinas já apontavam para a busca de novos modelos para o processo de industrialização, reconhecendo que o modelo recomendado anteriormente não era o único modo de se atingir a modernização (VITAGLIANO, 2004, p. 35).

Em termos de produção da Cepal, porém, para parte do grupo que formava os cepalinos nesta década de 1970, ainda era necessário “delimitar o papel das [empresas] transnacionais, definindo seus setores de atuação, estipulando metas para exportações, controlando remessas de lucros para as nações centrais e impondo requisitos a serem cumpridos pelas mesmas, *como a transferência de tecnologia para os países latino-americanos*” (SUGIMOTO, 2006). Neste sentido,

Celso Furtado, que ainda influenciava bastante a agenda das instituições, alertava que as transnacionais cumpriam um papel muito claro no desenvolvimento latino-americano e principalmente brasileiro: atender aos anseios das elites em se modernizar e alcançar estilos de vida parecidos com os das nações centrais, ainda que a população pagasse a conta da concentração de renda e da vulnerabilidade externa (SUGIMOTO, 2006)

E, embora a Cepal já adotasse uma atitude reservada perante a possibilidade de revisão de objetivos, por conta da onda liberalizante que se instalava, ela continuou a alertar quanto aos riscos que implicava o excesso de endividamento externo promovido pelos governos latinos (BIELSCHOWSKY, 2009, p. 177 – tradução do autor). Porém, a década de 1970 também via surgir as ditaduras militares latino-americanas - que se “caracterizavam por facilidades e menos exigências ao capital” (SUGIMOTO, 2006) - o que dava uma nova dinâmica às resoluções e recomendações feitas pelos membros da Comissão. De fato, já em 1970, o discurso liberal estava instalado no comando da economia de alguns governos, entre eles o do Chile – localização da sede da Cepal -, fazendo com que alguns países assumissem projetos de desenvolvimento próprios (VITAGLIANO, 2004, p. 35).

Este trabalho afirma que o discurso do desenvolvimentismo cepalino com intervenção do Estado enfraquece e perde aliados à medida que passa a ser alvo do discurso liberal e vão ocorrendo os golpes militares nos países da América Latina. Em alguns países, temendo ser a região alvo de influências da doutrina comunista, este discurso liberal de certa

forma se alia às ditaduras militares que, por sua vez, se aproveitam desta aliança para desarticular e desmobilizar outros aliados do antigo pensamento cepalino. E a desarticulação atinge os formadores de um outro discurso, que vigorou no Brasil também entre as décadas de 1950 e 1960 veiculado por um grupo, novamente de origem e formação heterogênea: os isebianos históricos.

### **1.2.3 Isebianos históricos e guerrilheiros tecnológicos<sup>29</sup> – transversalidades e similaridades em torno de um discurso nacionalista e de uma reserva de mercado**

#### ***1.2.3.1 A criação do Instituto Superior de Estudos Brasileiros (Iseb)***

Na década de 1950, um grupo de intelectuais e técnicos administrativos do Rio de Janeiro e de São Paulo passou a se encontrar mensalmente para debates e estudos acerca dos problemas sociais brasileiros e reuniram-se em torno de um projeto para tentar impulsionar o desenvolvimento econômico-social do Brasil. Chamado de Grupo de Itatiaia, por reunir-se no Parque Nacional de Itatiaia, das reuniões faziam parte Roland Corbisier (1914-2005), Almeida Salles (1912-1996), Paulo Edmur de Souza Queiroz (-1990), Miguel Reale (1910-2006), Helio Jaguaribe (1923-), Cândido Mendes de Almeida (1928-) e Alberto Guerreiro Ramos (1915-1982)<sup>30</sup>. Porém, as diferenças de posicionamento político e os objetivos heterogêneo de seus integrantes, que iam desde aqueles que desejavam manter as discussões somente dentro do grupo até aos que apregoavam uma maior divulgação das ideias debatidas, fez com que, como tal, o grupo se dissolvesse em pouco tempo. Para Jaguaribe (2005, p. 33), o conflito que teve procedências ideológicas diversas, foi também marcado pelas diferenças dos enfoques, entre filosóficos e sociológicos, com predomínio das ideias dos estudiosos do Rio de Janeiro. Porém, a semente havia sido plantada e esta parte carioca do grupo Itatiaia deu continuidade ao trabalho, mantendo-se apenas Rolando Corbisier de São Paulo. Desta forma, surgiu, em 1953, o Instituto Brasileiro de Economia, Sociologia e Política (Ibesp), uma instituição privada criada com o objetivo de ministrar cursos, seminários e fomentar publicações que divulgassem as ideias do grupo (SOUZA, 2009, p. 4). E, com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), o Instituto conseguiu um

29 Uma homenagem ao livro “A guerrilha tecnológica: a verdadeira história da política nacional de informática”, da jornalista Vera Dantas, publicado em 1988 (DANTAS, 1988).

30 SOUZA, E. R. *O Iseb e o nacional-desenvolvimentismo: a intelligentsia brasileira nos anos 50*. In: Contemporâneos – Revista de Arte e Humanidades. no. 4. Mai-Out, 2009. Disponível em: <[www.revistacontemporaneos.com.br](http://www.revistacontemporaneos.com.br)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

financiamento para a realização de seminários que versassem sobre os problemas de desenvolvimento do Brasil, e que também viabilizou a publicação de uma revista chamada Cadernos do Nosso Tempo [Figura 1.1]<sup>31</sup>, publicada entre 1953 e 1956, em um total de cinco volumes<sup>32</sup>.

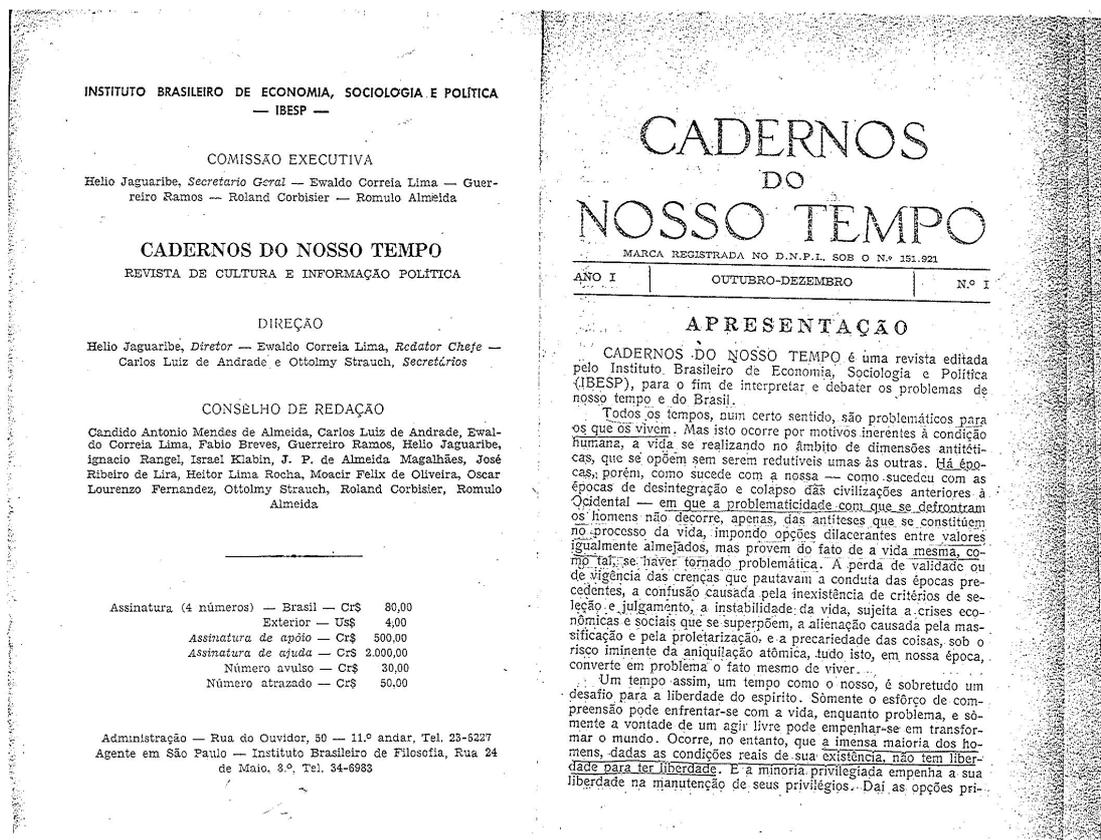


Figura 1.1: Primeiras páginas da publicação Cadernos do Nosso Tempo.

Em 1955, O Ibesp propôs, junto ao Ministério da Educação e Cultura (MEC), que se criasse um *órgão para analisar as condições da realidade brasileira*. A meta era criar um centro de estudos e de ensino das ciências sociais, que fornecesse ideias para que o governo pudesse melhorar suas políticas de desenvolvimento (SOUZA, 2009, p. 5). Isto significaria que, caso a proposta fosse aceita, o grupo poderia ter uma voz mais atuante no processo de desenvolvimento do país.

Desta forma, em 14 de julho de 1955 durante a interinidade no governo brasileiro

31 Fonte: Revista Estudos Políticos. Disponível em: <<http://revistaestudospoliticos.com/wp-content/uploads/2012/04/Cadernos-do-Nosso-Tempo-Volume-1.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2013.

32 Cf. Revistas Estudos Políticos. Disponível em: <<http://revistaestudospoliticos.com/arquivo-cadernos-do-nosso-tempo-nota-de-apresentacao-por-cristina-buarque/>>. Acesso em: 01 jan. 2013.

de João Fernandes Campos Café Filho (1899-1970)<sup>33</sup>, foi criado, pelo decreto n.º 57.608, o Iseb, órgão vinculado ao MEC, criado como um

centro de altos estudos políticos e sociais, para promover a partir desses estudos a análise e a compreensão crítica da realidade brasileira, visando a elaboração de instrumentos teóricos que permitiriam o incentivo e o desenvolvimento nacional. Para tal, reuniu intelectuais das mais diversas filiações ideológicas e áreas do saber. (SOUZA, 2009, p. 5)

É importante registrar que o órgão era dotado de autonomia administrativa e manteve a característica heterogênea do grupo original. De acordo com Jorge Miglioli (2005, p. 63), o Iseb reuniu integrantes do antigo Ibesp, do grupo Itatiaia e da Liga de Emancipação Nacional, uma organização do partido comunista. Entre seus integrantes estavam, Álvaro Vieira Pinto, Cândido Mendes de Almeida, Alberto Guerreiro Ramos, Hélio Jaguaribe, Nelson Werneck Sodré, Júlio Barbosa, Ewaldo Correia Lima (-1994),  zio Távora e Roland Corbisier. De fato, Caio Navarro de Toledo (2005, p. 7-8), relata que nos primeiros anos de existência do Iseb conviviam liberais, social-democratas, comunistas e católicos progressistas que desejavam a “supera o do atraso-econômico-social e da aliena o cultural”. E, como exemplo desta diversidade, Jaguaribe (2005, p. 35) descreve que a entrada de Sodré, “historiador militar, marxista de convic o, e destacado representante da corrente nacionalista do Exército”, serviu como “ponte de liga o entre o nacionalismo do Iseb e o militar”<sup>34</sup>. E mesmo criado com a missão de estudar, difundir ideias e ensinar ciências sociais, englobando a economia, a história e a sociologia, os integrantes do Iseb também tinham a preocupa o de encontrar uma forma de viabilizar um esforço de desenvolvimento nacional (JAGUARIBE, 2005, p. 39).

Porém, mesmo trabalhando de maneira conjunta, quando o grupo elaborou propostas para o desenvolvimento econômico no Brasil, que deveria ter, como base, a existência de empresas nacionais, o caráter heterogêneo dos seus integrantes ficou evidente. No momento da defini o do alcance de atua o destas empresas no projeto do país apareceram duas proposta distintas. Para uns, no projeto deveria haver exclusividade das empresas nacionais públicas e privadas; para outros, deveria haver uma combina o de empresas nacionais públicas e privadas com empresas estrangeiras.

De acordo com Furtado (1978, p. 77), a op o pela exclusão do capital estrangeiro, implícita na primeira proposta do Iseb, pode ser uma linha de fuga da situa o de domina o e dependência e uma mudança no processo hegemônico, onde vigorou um “pacto

<sup>33</sup> Café Filho assumiu o governo após o suicídio de Getúlio Vargas.

<sup>34</sup> Cf. JAGUARIBE, H. *O Iseb e o Desenvolvimento nacional*. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (org.). *Intelectuais e Política no Brasil. A experiência do Iseb*. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

entre os interesses externos e os dirigentes internos dos países em que se identifica um quadro de dependência” que, para alcançar o desenvolvimento, precisam “criar mecanismos que atraiam recursos externos, [...] o que não deixa de ser uma doutrina de controle das atividades produtivas destes países”. Pode-se dizer que a primeira proposta do Iseb já sugeria a vontade e a possibilidade de se ter, no Brasil, uma reserva (de mercado) em alguns setores, de modo a viabilizar o crescimento de empresas locais.

Inversamente, a apresentação da segunda proposta do Iseb deriva da necessidade de não se questionar o sistema vigente, posicionando o desenvolvimento como um caminho, um estado a ser atingido no processo. E, de acordo com Miglioli (2005, p. 68), esta foi a proposta que se tornou o modelo-referência para o projeto do governo de Juscelino Kubitschek (JK) (1902-1976), iniciado em 1956. E mesmo assim, apesar da diversidade ideológica de seus integrantes, durante o governo de JK, o Iseb conseguiu manter-se alinhado às políticas desenvolvimentistas do *Plano de Metas* governamental, que foi executado a partir de 1956. O *Plano de Metas* foi um conjunto de 30 objetivos a serem alcançados, que incluía a mecanização da agricultura e a consolidação de uma indústria automotiva, mesmo tendo o governo optado pela internacionalização da economia como recurso de crescimento econômico. Registra-se que para a elaboração do *Plano de Metas* foram considerados diagnósticos da década de 1940, incluindo os estudos da Cepal<sup>35</sup>, e do grupo do Iseb.

Um ponto interessante na administração de JK no governo do Brasil, destacado por Souza (2009, p. 3), é que este governo tinha características que estabelecia “um tripé que ligava o Estado ao capital estrangeiro e ao empresariado nacional”, procurando alinhar, pelo uso do capital estrangeiro, a economia do país com a divisão internacional do trabalho, onde os chamados países desenvolvidos é que exportam a tecnologia, as empresas e o capital – o que reforça uma ideia de que o plano evitava fugir dos modelos já citados, construídos “por cima, pelos de cima, para os “de cima”” (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 16).

Um outro ponto que vale a pena ser destacado é o cuidado com o planejamento de desenvolvimento, que vinha sendo priorizado no governo de JK e que poderia viabilizar uma melhor organização e ter uma maior precisão na utilização dos recursos, dotando o país de uma infra-estrutura industrial para reduzir a dependência econômica. E isto era um ponto diferencial já que, de acordo com Furtado (1978, p. 67), a expansão das atividades industriais no Brasil (uma expansão indireta, de industrialização tardia, pautada na substituição de

---

35 Lembrando que as ações da Cepal no Brasil, das quais Celso Furtado tomou parte, foram coordenadas pelo atual BNDES e resultaram no estudo denominado “Esboço de um programa de desenvolvimento para a economia brasileira no período de 1955 a 1960”. Cf.: *50 anos em 5*. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/Economia/PlanodeMetas>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

importações<sup>36</sup>), iniciada após a crise do setor primário-exportador, no final da década de 1920, deixava pouca dúvida de que o atraso do desenvolvimento interno estava relacionado com a incapacidade dos dirigentes brasileiros de “colocar-se à altura das reais possibilidades do país”. Porém, o esforço do governo em desviar-se era insuficiente para fugir deste modelo de dominação, pois “o estado desnivelado entre os países ditos desenvolvidos e os subdesenvolvidos não era causado somente pela ineficiência de gestão, mas pela necessidade de uma transformação qualitativa para “manusear o mundo de forma mais elaborada”” (FREITAS, 2005, p. 13-19)<sup>37</sup>. E para isto era necessário uma mudança cultural e qualificação. Desta forma, se a parte de planejamento, que permitia prospectar possibilidades dentro do projeto, já vinha sendo tocado pelo governo, o Iseb acabou por colaborar ativamente na elaboração de uma proposta nacional de desenvolvimento econômico, político, social e cultural para o país (nacional-desenvolvimentismo), uma vez que uma das missões do Iseb era a de difundir ideias, pressupondo que um processo emancipatório (com relação às ditas economias centrais – os países desenvolvidos) se daria pela promoção do desenvolvimento econômico e a consolidação da nacionalidade. E, desta forma, para tornar viável a proposta, o Instituto “atribuía à burguesia nacional, em articulação com a classe operária e a classe média moderna, papel decisivo na mobilização de um esforço de desenvolvimento industrial” (JAGUARIBE, 2005, p. 39).

As ideias do Iseb, por conta de sua diversidade, já levantaram inúmeros debates com relação a sua posição “ideológica”, principalmente por conta da defesa do nacional-desenvolvimentismo<sup>38</sup>. Porém, o escopo deste trabalho está interessado na transversalidade que o discurso, estabelecido com o Iseb, traz com relação ao discurso que nasce em função da luta por uma política nacional de informática no Brasil. A transversalidade aqui, pressupõe um processo atemporal e não temático, onde se consegue identificar fragmentos de discursos (EDWARDS, 1996, p. 15) sem a preocupação com classificações (de caráter econômico, político ou social). As transversalidades estão em um ou mais discursos. Encontram-se em uma palavra, uma imagem, um objeto, transpassando os discursos, mesmo sendo cunhadas em

---

36 A industrialização das economias por vias indiretas mantém dependência das relações internacionais, faz com que o esforço de industrialização seja uma resposta às tensões (entre países) e que haja foco na instalação de atividades industriais complementares das importações - transforma o país num posto avançado das forças produtivas localizadas no exterior. (FURTADO, 1978, p. 49)

37 FREITAS, M. C. de. *O Conceito de tecnologia: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto in* PINTO, Álvaro Vieira, 1090-1987. *O Conceito de tecnologia / Álvaro Vieira Pinto*. Rio de Janeiro. Contraponto. 2005. p. 1-25. O texto de FREITAS funciona como um resumo de algumas das principais ideias de Álvaro Vieira Pinto sobre tecnologia.

38 Sobre o Iseb, ver :NAVARRO DE TOLEDO, C. *Iseb: fábrica de ideologias*. São Paulo: Ática, 1982 e LAMOUNIER, B. *O Iseb: notas à margem de um debate*. In: *Discursos 9*. São Paulo, Livraria Editora Ciências Humanas, 1979.

ideias e objetivos diferentes, em caminhos paralelos ou concorrentes. Por outro lado, as transversalidades também permitem traçar um paralelo entre os discursos, identificando situações semelhantes – as similaridades.

Percebe-se que para o Iseb, um país desenvolvido dependia *de uma vontade, uma vontade de desenvolvimento*. E esta vontade, por sua vez, seria dependente de uma consciência nacional mobilizada, que poderia se tornar viável e se materializar em um conjunto de estratégias voltadas para construir este lugar de fala – que era o próprio discurso do nacional-desenvolvimentismo. Assim, este discurso, presente principalmente durante o governo de JK, se fazia ouvir em pronunciamentos presidenciais, “nas publicidades governamentais, nos projetos e em produções intelectuais”, com o Iseb tornando-se uma referência neste sentido (SOUZA, 2009, p. 4). Além disto, a propaganda e a postura do Instituto contribuía para que este fortalecesse a sua posição no cenário brasileiro da segunda metade da década de 1950. De acordo com Almeida (2005, p.13), “o perfil do Iseb [...] decantou-se da conjugação entre o nacionalismo e o desenvolvimento do meio século passado. O momento histórico convergia a esta resposta, enquanto marco de uma reflexão situada na realidade brasileira“. E a reflexão sobre a realidade poderia ser dada nos cursos e palestras ministradas pelo Iseb pois, conforme o relato de Almeida (2005, p.13.), ao Instituto cabia a tarefa “de um 'que fazer' com a efetiva militância do intelectual” objetivando “a industrialização brasileira com um começo de busca do mercado interno do país”, e o “juscelinismo partia para essa nova referência nacional [...] no cenário então concebido no *Plano de Metas*<sup>39</sup>”. E, o pensamento e as reflexões e a proximidade com a parte executiva do governo federal, também eram divulgados nos cursos promovidos no Instituto.

Desta forma, do ponto de vista acadêmico, e em paralelo com a colaboração com o governo, o Iseb ministrava cursos anuais nas áreas de Ciência Política, Economia, Sociologia e História<sup>40</sup>, além de promover conferências e publicações de textos de membros do Instituto, também anuais<sup>41</sup>. Estas atuações, marco principal do Iseb em um primeiro momento, ajudavam no fortalecimento do seu discurso e na disseminação de suas ideias – o

39 Cf. *50 anos em 5*. Disponível em <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/Economia/PlanodeMetas>>. Acesso em: 12 Jul. 2012

40 Nos primeiros anos, os cursos foram ministrados por Helio Jaguaribe, Ewaldo Correia Lima, Guerreiro Ramos e Cândido Mendes, além de Nelson Werneck Sodré, que ministrava aula de História Brasileira. Os professores trabalhavam gratuitamente já que o Iseb dispunha apenas de uma pequena verba fornecida pelo Ministério da Educação e Cultura. Cf. JAGUARIBE, Hélio. *O Iseb e o Desenvolvimento nacional*. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (org.). *Intelectuais e Política no Brasil. A experiência do Iseb*. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

41 É importante registrar que, mesmo sem pertencer aos quadros do Iseb, os economistas Celso Furtado e Ignácio Rangel, ambos ligados à Cepal, ministravam palestras no Iseb e eram admirados pelos integrantes do Instituto (MIGLIOLI, 2005, p. 63), que publicou dois livros do próprio Furtado.

Brasil precisava ser conhecido para ser modificado (PEREIRA, 2005, p. 132). E, embora voltado principalmente para a formação de civis (políticos, empresários, estudantes), o Iseb também aceitava oficiais das forças armadas (NAVARRO DE TOLEDO, 2005, p. 144) numa tentativa de convencimento do *todo* para o suporte de seus ideais.<sup>42</sup>

Mas, a heterogeneidade de seus integrantes tinha um preço que dificultou a obtenção de um consenso entre os membros do Instituto. E, uma vez que os conceitos de desenvolvimento econômico e de nacionalismo também eram heterogêneos, havia visivelmente correntes com políticas divergentes e intelectuais que passaram a disputar uma posição mais privilegiada dentro do próprio Instituto. Desta forma, parte do grupo do Iseb ainda almejava que o órgão tivesse uma atuação mais política e menos acadêmica; mais intervencionista, e que fosse capaz de interferir e modificar os rumos do desenvolvimento do país. Desta forma, após os debates inflamados e manobras políticas que levaram a mudanças no estatuto do próprio Instituto<sup>43</sup>, os integrantes Hélio Jaguaribe, Anísio Teixeira (1900-1971) e Roberto de Oliveira Campos (1917-2001) deixaram o Instituto no final dos anos 1950, rompendo a heterogeneidade. Com esta ruptura, o Iseb assume uma postura mais homogênea e ligada aos ditos movimentos de esquerda e, ao mesmo tempo, mais nacionalista, influenciada pelas novas alianças que foram constituídas naquele momento<sup>44</sup>.

É importante registrar que, na época da cisão dos grupos no Iseb, o Instituto estava sendo submetido à uma investigação, comandada por parte dos militares. Estes militares, já se manifestavam publicamente pela condenação de um órgão que possuía “uma orientação revolucionária”, o que culminou com a criação desta comissão de investigação, ainda no governo JK. Incomodados, os militares recomendavam a expulsão dos chamados “professores marxistas” e sugeriam a suspensão de todas as atividades do Iseb (NAVARRO DE TOLEDO, 2005, p. 144) o que, à primeira vista, foram recomendações não acatadas pelo governo. Porém, em um mundo pós-revolução cubana de 1959, o novo posicionamento do Iseb entre 1960 e 1964, alinhado com os movimentos de esquerda, e com um discurso mais nacionalista, passa a se refletir tanto na orientação acadêmica, quanto em suas publicações.

42 Santos (2005, p. 54) relata que o Iseb foi um dos primeiros Institutos a trabalhar em nível de pós-graduação vinculado ao MEC.

43 JAGUARIBE (2005, p. 36) relata que para Guerreiro o “Iseb poderia ser a agência mobilizadora das energias populares”, pois acreditava que “o Brasil, no governo JK Kubistchek, estava caminhando para uma grande dirupção social, que conduziria a algo análogo à 'Revolução de Fevereiro', na Rússia”. E, para isto, ele [Guerreiro] “entendeu que o Iseb só estaria apto a cumprir essa missão se ficasse sob seu comando”. Mas, pela distribuição de uma parte incompleta de um livro de Helio Jaguaribe, que levaria a conclusões incorretas, Guerreiro foi levado a se demitir do Instituto.

44 No início dos anos 1960, a postura do Iseb foi determinada pela aproximação com os movimentos de esquerda, como o Centro Popular de Cultura (CPC), por exemplo, que colaborou na produção da coleção Cadernos. Desta forma, surge o discurso por uma cultura popular “nacional”, produzida por artista e intelectuais nativos e o discurso anti-imperialista.

Surgem, então, publicações como a coleção Cadernos Brasileiros e Revista da Civilização Brasileira, mostrando esta redefinição ideológica do Instituto (LOVATTO, 2010, p. 90-101), e os cursos para sindicatos, onde eram abordados temas como organização dos trabalhadores e conhecimento histórico<sup>45</sup>. O período de 1960 a 1964 foi chamado de última fase do Iseb e foi dirigido por Álvaro Vieira Pinto. E nesta fase o Iseb teve em suas conferências palestrantes como Celso Furtado, Ignácio Rangel (1914-1994) e Jean Paul Sartre (1905-1980) (MIGLIOLI, 2005, p. 71-72). Na última fase, professores recém-graduados também foram incorporados ao Iseb, e puderam publicar seus textos em uma série chamada *Cadernos do Povo Brasileiro*<sup>46</sup>. Para Ênio Silveira (1925-1996) (*apud.* LOVATTO, 2010), as publicações desta última fase do Iseb tinham como objetivo “abrir os olhos e a consciência da população para a necessidade de *repensar o Brasil, em termos brasileiros*, segundo a ótica dos deserdados do poder, dos humildes e ofendidos que uma automeada elite sempre quis manter nos patamares inferiores da pirâmide social” (grifos do autor), pois estava aí registrado o cunho nacionalista do discurso do Iseb.

De acordo com Fabrício Augusto Souza Gomes (2011, p. 10), entender o Iseb como um ator heterogêneo, dentro do contexto no qual persistiu, significa “perceber as constantes disputas internas travadas no interior do próprio instituto e compreender que os próprios intelectuais [isebianos] despertavam a ira e antipatia de setores da sociedade muito em parte pelo que representavam naquele momento”. Na realidade, entender que o Iseb é um ator heterogêneo permite encontrar o lugar de fala do Instituto e compreender como as relações de força o mantiveram estabilizado, mesmo que temporariamente, e ao mesmo tempo, explicar o aparecimento dos debates e das ferramentas do discurso que o enfraqueceram. Neste sentido, Gomes (2011, p. 10) aponta para os embates dentro das Forças Armadas, dividida entre os grupos favoráveis ao discurso nacionalista e os “simpáticos às relações com os Estados Unidos”, que foram mediados pelos veículos de comunicação também divididos,

uns a favor do Iseb e a maioria contrária à existência do instituto - entidades estudantis, sindicatos e também os empresários e industriais – estes componentes de uma intensa campanha anticomunista da qual acreditavam ser o Iseb um dos principais artífices (GOMES, 2011, p.10),

cujos “tribunais”, aqui tratados tal como introduzidos por Latour (2000, p. 304)<sup>47</sup>, definem

45 Para SANTOS (2005, p. 44), “o conteúdo do último Iseb foi a sua interação com o *movimento de massas*”.

46 São 28 cadernos frutos da união entre a Editora Civilização Brasileira, o Iseb e o Centro Popular de Cultura (CPC) da União Nacional dos Estudantes (UNE). Cf. LOVATTO, A., 2010

47 Tribunais da Razão - Para Latour (2000, p. 304), em uma acusação de irracionalidade, “o júri (geralmente pequeno) desse tribunal é constituído pelo público esclarecido do mundo ocidental”. Como observador, é preciso procurar quem são os acusadores, quais são as suas provas e as suas testemunhas. E o júri pode se

como fato “*um Iseb culpado por ser comunista*”. Nota-se que é possível entender como os eventos que culminaram com o enfraquecimento do Iseb se configuraram através das controvérsias dos discursos, e em sua materialidade - nos textos, propagandas e artigos publicados na época da ocorrência do fato. Neles, identifica-se como o Instituto passou de um órgão com potencialidades para discutir e propor novas frentes de desenvolvimento para o Brasil, em um órgão que atuava “nocivamente com os comunistas” e, por isto, deveria ser calado.

Sendo assim, o corte abrupto da contribuição iseblana e da existência física do Iseb veio com o golpe militar de 1964. De acordo com Souza (2009, p. 14), nos dias que se seguiram a 31 de março, marco do golpe, o Iseb teve sua biblioteca, seus arquivos e os móveis de sua sede destruídos por “manifestantes enlouquecidos” e influenciados pelos sentimentos “anticomunistas” pós-golpe - “através do ato de vandalismo, a intelectualidade era repudiada e o pensamento crítico passaria a ser reprimido no país”. Em 13 de abril de 1964 o Iseb foi extinto. Uma junta militar que já havia instaurado um inquérito administrativo contra o órgão, extinguiu-o, prendendo ou exilando seus integrantes. E como num incêndio, desaparece naquele momento uma fábrica de ideias para o desenvolvimento cultural, econômico e político do país enquanto nação.

Mas, mesmo em um incêndio há um rescaldo e, no caso do Iseb, um rescaldo que criou um hùmus cultural que o golpe militar não conseguiu destruir – um rescaldo de projetos nacionalistas. E é no rescaldo destes projetos nacionalistas que se situa o próximo episódio em busca do terceiro discurso criado para suportar um quadro de desenvolvimento tecnológico, utilizando fragmentos dos discursos anteriores. Este episódio é a criação de leis específicas para uma política nacional de informática no Brasil. Há uma vasta bibliografia sobre este tema<sup>48</sup>, o que faz com que este trabalho procure somente as cenas que o conduzam ao encontro dos fragmentos dos discursos anteriores.

### ***1.2.3.2 A criação da Política Nacional de Informática (PNI)***

Na década de 1970, em plena vigência da ditadura militar, surge um novo movimento, orquestrado por um grupo novamente heterogêneo, que reunia empresários, professores universitários e funcionários (técnicos) da administração pública federal.

---

perguntar em que mundo quer viver e fazer a sua opção.

48 Cf. ROSENTHAL; MEIRA (1995), além de DANTAS(1988), DANTAS(1989), HELENA(1984), TIGRE(1987), TIGRE(1984). Disponível em: <<http://www.mci.org.br/biblioteca/biblioteca.html>>. Acesso em: 7 jul 2008.

Basicamente, o grupo tinha o objetivo de viabilizar um setor tecnológico considerado crucial no aporte para o desenvolvimento do país – a indústria de computadores. De acordo com David Rosenthal *et al.* (1995, p. 18), o cenário que deu suporte a esta indústria tinha as seguintes características: a) aquecimento do mercado brasileiro de equipamentos para processamento de dados, alimentado basicamente através de importações, e estimulado pelo aumento do uso de computadores nos órgãos governamentais e pelo retorno de engenheiros eletrônicos brasileiros, oriundos de suas especializações nos EUA; b) consciência de que o domínio das tecnologias computacionais se tornariam primordiais para o alcance de uma “autonomia política (e militar) compatível com os objetivos desenvolvimentistas” para o Brasil; c) fragilidade da economia brasileira, por conta do esgotamento do processo de industrialização via substituição de importações e da crise cambial resultante do primeiro choque do petróleo, de 1973; d) o aparecimento de uma ideia, no interior da comunidade técnica e científica brasileira, de que tanto o aquecimento do mercado brasileiro, quanto a demonstração de fragilidade da economia poderiam ser aliadas para tornar possível “o aproveitamento da base científica e tecnológica existente no País, em um processo dinâmico de desenvolvimento auto-sustentado da capacidade tecnológica nacional” (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 19), reduzindo a dependência do sistema econômico com relação às tecnologias dos países desenvolvidos.

O início da constituição de uma política específica para a área da computação no Brasil foi parecido com muitas outras iniciativas anteriores, discursos que procuravam estabelecer uma política econômica promovida pelo Estado e concebida com o auxílio de agências ou comissões criadas pelo próprio governo que ajudavam a reestruturar, tomando a sua modernização pela redução da dependência tecnológica e desenvolvimento (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p.19). Como exemplo desta modernização, em 1964 já havia sido criado o Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro)<sup>49</sup>, que tinha como meta a prestação de serviços na área da computação de dados (processamento).

No final de 1971, um documento com o timbre do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), relatava a dimensão do então parque tecnológico brasileiro e a projeção de crescimento do mercado brasileiro para este setor, alertando que, com aproximadamente 600 computadores fornecidos por empresas estrangeiras e uma estimativa de crescimento de 30%, os gastos do governo chegariam a 650 milhões de dólares no triênio 72-74, sendo que 50% deste valor seriam destinado a empresas ou a importações<sup>50</sup> (DANTAS,

49 A criação do Serpro pelo decreto nº 4.516/1964 já mostrava uma preocupação com a necessidade de centralizar a manipulação ordenada de grandes massas de dados. (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 19)

50 Este números, posteriormente, concorrerem para que o governo esboçasse um comprometimento para

1988, p.40). E por conta deste aumento da importação de equipamentos de processamento de dados pelo governo, este decidiu criar uma estrutura que organizasse, controlasse e evitasse o desperdício de recursos no setor – fazendo, principalmente, remanejamento de computadores entre universidades e órgãos governamentais. Desta forma, o governo criou a Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico (Capre), comissão formada por representantes do Serpro, das Forças Armadas, do antigo BNDE e do próprio Ministério ao qual ficou vinculada, o do Planejamento. A Capre contou com uma equipe técnica composta de engenheiros pós-graduados em eletrônica e informática, como Ricardo Saur, engenheiro eletrônico, formado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), que foi convidado para secretário-executivo e Arthur Pereira Nunes (1945-2012), um especialista em administração pública<sup>51</sup>. Em um primeiro momento, a Comissão deveria, estabelecer políticas de financiamento, organizar a aquisição de computadores dentro dos órgãos federais e coordenar os programas de treinamento para os funcionários públicos técnicos (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 29). Assim, cabia aos funcionários técnicos da Capre a função de promover a racionalização do uso de equipamentos de informática por todo o Brasil.

Para Alzira Alves de Abreu (2005, p. 99), a figura do técnico, ou do assessor técnico surgiu no pós-guerra, com a aceleração do processo de industrialização do país e o surgimento do Estado-empresarial, o que só aqui já evidencia uma similaridade entre os discursos da época de Vargas, da Cepal, do Iseb e da própria formação da política de informática do país.

“A importância destes técnicos não se restringiu à elaboração de planos, ou à indicação de soluções “racionais” para os problemas econômicos, mas estendeu-se à própria reorganização do aparelho estatal, no sentido de sua dinamização e modernização, como condição para convertê-lo no centro fundamental de agregação de interesses” (ABREU, 2005, p. 99)

Nota-se aqui, que esta afirmação poderia ter sido dita em qualquer momento de qualquer um dos discursos que vislumbravam na qualificação, através de programas de treinamento, uma forma de promover mudanças dos processos de desenvolvimento industrial do país. Em todos os discursos nota-se a valorização do “tecnocrata”, que poderia surgir de uma universidade, de um órgão do governo ou do próprio empresariado, dentro das esferas governamentais.

Assim, para o seu primeiro ano de funcionamento, a meta da Capre, executada por

---

estimular um desenvolvimento local.

51 Ricardo Saur já fazia parte do grupo de trabalho encarregado do projeto G10, uma parceria Marinha-Universidade de São Paulo (USP) e PUC-RJ. Além de Saur, Murilo Matos, Gilson Betame e Luís de Castro Martins também fizeram parte da Capre desde a sua institucionalização. Antes de 1973, Arthur Pereira Nunes também faria parte do grupo.

intermédio de seus técnicos, seria construir um “modelo administrativo para que uma empresa ou órgão público pudesse utilizar o recurso computacional da melhor forma possível”. Para isto, era necessário, não só entender a capacidade das máquinas que eram ofertadas pelas empresas fabricantes de computadores, principalmente os computadores das empresas estadunidenses *International Business Machines Corporation* (IBM) e *Burroughs Corporation* (Burroughs), como identificar onde e como estas máquinas estavam sendo utilizadas dentro da administração, incluindo as universidades federais, tornando-as menos ociosas (NUNES, 2009)<sup>52</sup>. E esta função da Capre possibilitou, também, a aglutinação de atores com ideias similares, pois o controle do remanejamento de computadores nas universidades federais foi a oportunidade de estabelecer um contato com o meio universitário. Nunes (2009), por exemplo, relata que seu primeiro encontro com Ivan da Costa Marques (que se tornaria uma das principais vozes na luta por de uma indústria de informática no Brasil), então pesquisador da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), se deu em uma reunião na própria UFRJ para resolver um problema com a cessão de um computador.<sup>53</sup>

Para Nunes (2009), a criação da Capre foi muito importante para a conscientização do problema da informática no Brasil, principalmente por ter observado a computação através do uso que se fazia da mesma. Isto porque, para estabelecer as novas políticas, os técnicos deveriam se informar<sup>54</sup> e obter uma visão do que poderia ou não ser feito, com argumentos que sustentassem estas novas políticas junto ao governo. Além disso, de acordo com Nunes (2009), já havia uma maior capacidade computacional do que gente em condições de utilizar computadores. Com isto, no seu primeiro ano de funcionamento a equipe da Capre elaborou, uma pauta técnica, com um plano de treinamento de profissionais do governo na área de computação, resultado do seu esforço de levantar os problemas decorrentes do uso desregrado dos computadores. Este plano, posteriormente, fez parte do esboço do que poderia vir a ser o começo do estabelecimento de uma política de informática para o Brasil. E, através deste plano<sup>55</sup>, foi possível elaborar um primeiro documento já indicando algumas regras que deveriam ser seguidas para o estabelecimento de uma

52 NUNES, A. P. Em entrevista concedida à Marcia de Oliveira Cardoso e Victor Barcellos, realizada em março de 2009.

53 Segundo Nunes (2009), a UFRJ havia adquirido um novo computador. Pelas regras do governo, ela deveria ceder o computador antigo para uma outra universidade. Mas a UFRJ decidiu ficar também com o antigo, o que o levou a uma reunião com “o Coronel Pacitti, do NCE/UFRJ [...] eu acabei indo negociar com ele, dizendo: -Olha, vai ter que sair. Mas era um coronel [...] mais velho do que eu sentado em um computador, e eu não podia chegar com um tanque lá e mandar tirar a máquina. O tanque estava com ele, era mais fácil ele virar e apontar o tanque para cima de mim [...]”.

54 Havia dificuldades para coletar este tipo de informação, uma vez que não havia referências ou bibliografias nacionais anteriores e os manuais existentes eram escritos na língua inglesa (NUNES, 2009).

55 Não foi possível encontrar alguma fonte sobre o documento, mas o livro de Dantas (2008) também faz referência ao plano.

informática brasileira que, segundo Nunes (2009), foi entregue ao presidente da Comissão, o então secretário-geral do Ministério do Planejamento, Élcio Costa Couto (1937-). Sobre este plano, Nunes (2009) relata que os técnicos da Capre elaboraram um documento, intitulado “Da necessidade de uma política nacional de Informática”<sup>56</sup>, procurando mostrar as diversas dimensões que uma política de informática poderia ter entre social, econômica, política, estratégica e de defesa. De acordo com Vera Dantas (1988, p. 52), além de afirmar que os computadores se tornariam peças fundamentais para algumas atividades administrativas do governo e atividades bancárias, o documento também alertava que o Brasil deveria aproveitar melhor os recursos nacionais. E concluía que o país deveria incentivar o desenvolvimento industrial do setor de eletrônica e se comprometer com a formação de analistas, programadores, projetistas e técnicos em quantidade suficiente.

Nota-se aqui uma preocupação com capacitação na área das tecnologias computacionais, o que sugere uma similaridade com as proposições iniciais do Iseb, no que diz respeito à qualificação como uma forma de estabelecer uma base que sustentasse as mudanças necessárias para o desenvolvimento do país.

Algumas iniciativas da Capre também sugerem que seus técnicos já tinham ideia da necessidade de desenvolvimento de uma indústria de informática no país e procuravam por estratégias de convencimento. Desta forma, segundo Dantas (1988, p.40), ainda em 1973, a Capre convidou um dos responsáveis pelas políticas de informatização da França, “M. Audoin, delegado-adjunto da *Délégation à l' Informatique* (a Capre francesa)” para ministrar palestras no Brasil. Além de mostrar os resultados das políticas executadas na Europa, que naquele ano já supria 22% de seu mercado interno, o delegado-adjunto também enfatizou a importância do apoio do Estado para que este resultado se concretizasse, fato ocorrido tanto na França, quanto em outros países, como o Japão, a Inglaterra e a Alemanha, que também obtiveram apoio dos seus governos.

E paralelamente às preocupações e movimentos dos integrantes da Capre, em 1971, uma parte da comunidade acadêmica das universidades brasileiras também começou a se reunir em seminários, chamados Seminários da Computação na Universidade (Secomu)<sup>57</sup>, para discutir questões pertinentes à computação no Brasil, tais como o uso de computadores nas universidades, a criação de cursos regulares e os rumos que as pesquisas nesta área específica deveriam tomar. Estes seminários não só possibilitavam a apresentação dos

56 A data de elaboração do documento não está muito precisa. Nunes (2009) cita os anos de 1974 ou 1975. Porém, os pareceres técnicos do primeiro ano de funcionamento da Capre aparentemente também já traziam algumas premissas.

57 O primeiro seminário, realizado em 1971 no Rio Grande do Sul, reuniu aproximadamente 30 pessoas (DANTAS, 1988, p. 53).

trabalhos que vinham sendo desenvolvidos, aproximando interesses comuns, como também evidenciavam uma heterogeneidade nas ideias da comunidade acadêmica. Não havia consenso quanto ao futuro das pesquisas, sendo que para alguns integrantes não importava a procedência dos equipamentos, desde que eles fossem iguais aos utilizados em suas especializações – dentro de universidades americanas (NUNES, 2009) mas, em meados da década de 1970, uma boa parte desta comunidade já identificava que seria necessário aprender a fazer, deixando de lado o posto de meros usuários. De acordo com Ivan da Costa Marques (2003, p. 664) “havia uma grande diversidade de interesses e abordagens, mas praticamente todas as intervenções, fossem elas nos congressos ou nos periódicos, compartilhavam a ideia de que dominar a tecnologia dos computadores era uma questão estratégica”.

No discurso em formação, de *autonomia tecnológica*, que pressupõe uma autonomia industrial e econômica para o país, tendo como suporte a capacitação e o desenvolvimento de uma indústria nacional independente, é possível encontrar fragmentos de outros discursos, nacionalistas e desenvolvimentistas, suportado pela Cepal e pelos primórdios do Iseb. Paulo Tigre (1995, p. 180) também identifica uma influência do discurso cepalino, cujo pensamento “entendia que as estruturas dos países em desenvolvimento [eram] significativamente diferentes daquelas de países industriais avançados”, na mesma época que o governo militar estabelecia uma política de desenvolvimento, “criando infraestrutura, novos setores industriais, substituindo importações de insumos intermediários e bens de capital”.

Similares os discursos, é possível notar que embora as ideias e concepções dos protagonistas dos processos fossem heterogêneas, havia um consenso com relação a um projeto para o país, o que colocava em segundo plano esta própria diversidade. Este consenso baseava-se na necessidade de capacitação para prover um desenvolvimento local. Desta forma, mesmo no chamado último Iseb, houve uma produção coletiva de ideias, onde professores, assistentes e alunos discutiam programas de curso e pesquisas, seus conteúdos e bibliografias, com o intuito de promover um melhor entendimento das questões por parte dos seus alunos-ouvintes. Da mesma forma, nos primeiros Secomus, havia uma preocupação em discutir a criação de cursos regulares na área de informática e em orientar a elaboração dos currículos e pesquisas (DANTAS, 1988, p. 46).

Um outro ponto consensual dos discursos estava na questão da nacionalização da indústria. Encontra-se, em relatos sobre a PNI, fragmentos de discursos nacionalistas e desenvolvimentistas, o que sugere que estes forneceram, em um primeiro momento, o suporte à existência de uma política específica para a informática no Brasil. Sendo assim, é possível encontrar indícios de que a mobilização para uma indústria de informática já encontrava

raízes no então BNDE e na Marinha brasileira desde antes de 1970 (DANTAS, 1988, p. 32-35).

Estes fragmentos eram repetidos, através de ações e artigos publicados na imprensa especializada, por uma “comunidade de profissionais” das área de engenharia eletrônica e computação, tanto de dentro dos órgãos governamentais, quanto das universidades. Esta comunidade argumentava que “a principal causa do atraso tecnológico do Brasil residia no fato de a indústria local estar baseada, em sua quase totalidade, em fontes externas de tecnologia” (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 197). Portanto, nas estratégias para um convencimento em prol de uma PNI, a Capre encontrava nos Secomus um grande aliado, e vice-versa.

Desta forma, em 1974, quando ajudou na organização de um dos anuais Secomus, a Capre associou-se definitivamente a esta comunidade da área da computação. É importante registrar que o primeiro Secomu havia sido organizado por Luis de Castro Martins, que agora era funcionário da Capre. Talvez desta ligação pré-existente de alguns integrantes da Comissão com os Seminários Acadêmicos tenha vindo, também, a aproximação entre as instituições. Por fim, a Capre ajudou na organização do IV Secomu, onde a comunidade acadêmica propôs um trabalho conjunto para formular legislações para o *software* e propiciar a criação de uma indústria de computadores que utilizasse maciçamente a tecnologia nacional (DANTAS, 1988, p. 53-55).

Ao mesmo tempo, Ivan Marques, que fazia parte da referida comunidade, ministrava palestras em universidades e em alguns órgãos do governo, inicialmente discorrendo sobre as experiências práticas de desenvolvimento na área de computação da UFRJ. Como exemplo do “saber-fazer”, Ivan apresentava um projeto desenvolvido no Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ sob a gerência do próprio Ivan Marques, chamado processador de ponto flutuante<sup>58</sup> [Figura 1.2]<sup>59</sup>. De acordo com Dantas (1988, p. 28), em suas palestras Marques deixava claro a necessidade de uma reflexão sobre o papel do pesquisador, em um cenário no qual a informática vinha obtendo importância estratégica, já que a política de substituição de importações se esgotava e estavam surgindo novas políticas econômicas. Pensando na possibilidade de uma *autonomia tecnológica*, isto é, no avanço da fronteira do conhecimento brasileiro, com o *know-how* desenvolvido pelas universidades sendo utilizado na produção de bens e serviços, Dantas (1998, p. 49) relata que Marques dizia

58 O processador de ponto flutuante (PPF) era um *hardware* que se destinava a operar matematicamente os dados de ponto flutuante - uma representação digital de números reais. No caso do PPF do NCE, ele era ligado à uma máquina IBM, na época o computador IBM1130. Cf. BIANCHI, P. M. F. “E assim se passaram, quem diria, 20 anos ...”. NCE/UFRJ. 1988.

59 Fonte: Museu do atual Instituto Tércio Pacitti de Aplicações e Pesquisas Computacionais (NCE/UFRJ).

ser um desperdício - uma contradição o fato de não se cuidar dos mecanismos de integração na economia dos investimentos na industrialização e na educação, que vinham sendo feitos desde a década de 1950.



**Figura 1.2: Processador de Ponto Flutuante desenvolvido no NCE/UFRJ**

É importante registrar que as palestras faziam com que aumentasse a quantidade de interessados nas ideias também propostas pela Capre, que se mostravam similares às do próprio Ivan Marques, no que dizia respeito à possibilidade de se desenvolver uma indústria local e capacitar técnicos na área de informática. E haviam interessados inclusive dentro de órgãos governamentais, como o Serpro, que também tentavam produzir uma agenda de convencimento para que o governo disparasse de vez as premissas para a formulação de uma legislação para a informática. Esta agenda era necessária pois havia outros discursos que divergiam sobre a capacidade do país com relação à *autonomia tecnológica* e evitavam uma mudança com relação ao modelo vigente, um período caracterizado por uma maior “importância do capital financeiro, [...] atrelado à uma política cambial associada ao dólar<sup>60</sup>, [...], em uma política financeira ditada por organismos financeiros internacionais” (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 21).

De acordo com Adler (1985, p. 677), parte das forças políticas, econômicas e militares brasileiras não acreditavam que o Brasil fosse capaz de desenvolver uma indústria de computadores sem a participação de empresas estrangeiras. Portanto, para fazer o papel do

<sup>60</sup> De acordo com Porto-Gonçalves (2011, p. 34), em 1971 os EUA romperam unilateralmente com o sistema fixo de câmbio e com o padrão-ouro, um pilar dos Acordos de Bretton Woods pós-guerra, tornando o dólar o novo lastro de negociação.

convencimento, foi necessário que um grupo de atores, entre cientistas, engenheiros e tecnocratas, incutissem no governo e na própria comunidade acadêmica, associada à computação, a necessidade de criação de uma indústria de informática local, que para surgir precisaria de uma certa reserva de mercado. E muito deste convencimento estava baseado no *ideal de que era possível desenvolver no Brasil aquilo que já era fato nos Estados Unidos* (EVANS, 1986, p. 792), embora a questão não estivesse na reprodução pura e simples de um modelo, e sim no estabelecimento local da criação e elaboração de projetos, desenvolvimento e produção de computadores.

Mas foi somente após 1975 que institucionalmente a Capre receberia a incumbência de atuar mais formalmente no sentido de elaborar e viabilizar uma política para facilitar a criação desta indústria de computadores – esta atuação passaria por controlar as importações de equipamentos relacionados com a computação (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 204), o que resultou em uma reserva de mercado. Este papel facilitaria a formulação das ações necessárias para colocar em prática as ideias que estavam sendo discutidas sobre o desenvolvimento local de uma indústria de computadores nacional. E colocar em prática significou conseguir um número expressivo de aliados, principalmente dentro da máquina governamental, capaz de tornar possível a confecção de uma política de informática na forma de Lei. Até então, a atuação da Capre era baseada em regulamentações avulsas do governo visando um melhor controle e uso de equipamentos computacionais. Assim, em breve, nasceria uma PNI, cujas diretrizes incluíam ações como: a) induzir grupos de capital nacional a assumirem riscos; b) evitar a entrada no mercado de empresas não comprometidas com a capacitação; c) definir mecanismos de proteção à produção nacional de computadores, delimitando uma fronteira de reserva de mercado e garantindo o período de aprendizagem e adaptação antes do confronto com empresas estrangeiras já estabelecidas no país (ROSENTHAL *et al.*, 1995, p. 210). E, desta forma, surgia cada vez mais intenso o discurso de *autonomia tecnológica*.

Mas nota-se que, ainda na década de 1970, os actantes de um outro discurso (o *liberal*) também se mobilizavam no sentido de desacreditar o discurso de *autonomia tecnológica*. Neste sentido, por exemplo, alguns integrantes do governo, e da própria comunidade que se formara em torno da informática, começaram a criticar a atuação da Capre e pediram uma investigação sobre as condutas dos funcionários daquela instituição. Este movimento era engrossado pelo Serviço Nacional de Informação (SNI), que logo semeou a ideia, junto a alguns integrantes do governo, de que era preciso desacreditar os membros da Capre para conseguir mudar as estratégias de atuação da Comissão<sup>61</sup>. E para isto, em 1978 foi assinado um convênio entre o Serviço Nacional de Informação (SNI), o Ministério das Relações Exteriores<sup>62</sup> e o CNPq para custear uma comissão de investigação que foi chamada de Comissão Cotrim<sup>63</sup>. Esta nova Comissão oficialmente parecia inofensiva, pois anunciava-se que ela se destinava a investigar a situação da informática nacional e dos órgãos responsáveis pelas políticas implementadas. Porém, na verdade, ela era o pano de fundo que iria preparar uma intervenção na política de informática brasileira, conforme a citação a seguir <sup>64</sup>.

Há poucos dias de assumir o governo, o presidente eleito João Baptista Figueiredo<sup>65</sup> abriu um amplo espaço em sua abarrotada agenda de compromissos para assistir a um vídeo. [...] Figueiredo pôde apreciar o produto resumido dos quatro meses de trabalho da Comissão Cotrim. Na telinha do aparelho de televisão desfilaram imagens de entrevistas, visitas a universidades e centros de pesquisa e de três mesas-redondas sobre desenvolvimento de componentes e fabricação de equipamentos. Além de mostrar o serviço, Medeiros e os outros pretendiam obter de Figueiredo autorização para seguir adiante, implantando a nova estrutura que conduziria a política de informática do governo (DANTAS, 1988, p. 115)

Por fim, as recomendações da Comissão Cotrim foram acatadas, com a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI), em 9 de outubro de 1979, pelo decreto presidencial no. 84.067/79. E, vinculada à presidência da República, à SEI caberia assessorar na formulação da Política de Informática e coordenar a sua execução visando o desenvolvimento do setor (DANTAS, 1988, p. 115), tornando a estrutura da Capre, parte de sua estrutura. Mas, mesmo com a intervenção na forma de condução das políticas de informática, o reforço ao

61 De acordo com Dantas (1988, p. 112-113) para o SNI todo professor, aluno e universitário eram comunistas em potencial, e o grupo que coordenava a Capre não era confiável. E o sentimento de aversão e desconfiança era correspondido por parte da comunidade acadêmica, que apoiava a Capre.

62 Olha o Itamaraty novamente.

63 Dantas (1988, p. 109), descreve as alianças entre o então general Medeiros e o então embaixador Cotrim em torno do projeto Prólogo, um projeto para construir uma máquina de cifrar brasileira e da informatização do SNI.

64 Este episódio está descrito em Dantas (1988, p.106-116).

65 João Baptista de Oliveira Figueiredo (1918-1999) foi presidente do Brasil no período de 1979 a 1985, sendo o último presidente da ditadura militar que se instituiu no país, após 1964.

discurso viria, posteriormente, em forma da Lei 7.232, de 28 de outubro de 1984, a Lei de Informática, que tornou institucional a PNI. Portanto, pode-se dizer que nesta época o discurso de *autonomia tecnológica* possuía aliados suficientes para dar-lhe robustez necessária para a criação de uma Lei.

Segundo Edwards (1996, p. 15), um discurso, para que possa se fortalecer e se tonar um fato, é suportado por uma série de características e elementos, entre eles, as técnicas e tecnologias desenvolvidas por pessoal capacitado, as experiências de políticas anteriores, entre elas, as experiências dos discursos passados, além do estabelecimento de uma linguagem que envolva um certo número de metáforas que suportem o discurso. Desta forma, apresenta-se, aqui, dois dos suportes que colaborariam para a sustentabilidade do discurso de *autonomia tecnológica*, que vigorou na época de vigência das políticas de informática do Brasil: o conceito de empresa nacional, que deveria estar relacionado com a procedência do capital e o controle da própria empresa; e a existência de uma reserva de mercado, que serviria para tornar viável o primeiro conceito.

Para Nunes (2009),

a definição de empresa nacional foi um ponto importante, esteve presente na Lei de Informática e veio a desembocar lá na Constituinte, em 1988. O que estava na Constituição era, na essência, a definição de empresa nacional que depois foi mudada em 1998. Isto é um ponto importante, que passa ao largo, e tem a ver inclusive com o que está ocorrendo agora, exatamente agora: vão começar a discutir o que se deve fazer para sair desta crise (econômica). Deve-se ou não passar dinheiro para o setor privado, ou de que maneira fazer isso. Ainda não se está falando nisto, mas vai haver alguém questionando por que passar dinheiro para as multinacionais [...] e alguém poderá responder: - mas a Constituição não discrimina! (NUNES, 2009).

Para registro, a Constituição Federal, de 1988, definiu o conceito de empresa brasileira de capital nacional em seu artigo 171, que consideraria:

I – empresa brasileira a constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País;

II – empresa brasileira de capital nacional aquela cujo controle efetivo esteja em caráter permanente sob a titularidade direta ou indireta de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou de entidades de direito público interno, entendendo-se por controle efetivo da empresa a titularidade da maioria de seu capital votante e o exercício, de fato e de direito, do poder decisório para gerir suas atividades.

§ 1º A lei poderá, em relação à empresa brasileira de capital nacional:

I – conceder proteção e benefícios especiais temporários para desenvolver atividades consideradas estratégicas para a defesa nacional ou imprescindíveis ao desenvolvimento do País;

II – estabelecer, sempre que considerar um setor imprescindível ao desenvolvimento tecnológico nacional, entre outras condições e requisitos:

a) a exigência de que o controle referido no inciso II do caput se estenda às atividades tecnológicas da empresa, assim entendido o exercício, de fato e de direito,

do poder decisório para desenvolver ou absorver tecnologia;  
 b) percentuais de participação, no capital, de pessoas físicas domiciliadas e residentes no País ou entidades de direito público interno.  
 § 2º Na aquisição de bens e serviços, o poder público dará tratamento preferencial, nos termos da lei, à empresa brasileira de capital nacional”.<sup>66</sup>

Este artigo da Constituição de 1988 foi revogado em 1995, pela Emenda Constitucional nº 6, de 15 de agosto<sup>67</sup>. Desta forma, atualmente “para que a empresa seja considerada brasileira basta atender aos requisitos de sede e legislação brasileira [...] ainda que todos os acionistas sejam domiciliados no exterior”<sup>68</sup>. Na realidade, o que permaneceu em vigor foi o conceito de empresa brasileira, conforme definido no artigo 60 do Decreto Lei nº 2.627, de 26 de novembro de 1940, que não exige que o capital seja nacional. Portanto, não há mais tratamento diferenciado para empresas nacionais desde 1995<sup>69</sup>.

Mas antes da Constituição de 1988, para ser considerada nacional, de acordo com Martinez (1986, p. 94), uma empresa deveria ter 70% do seu capital pertencente a brasileiros residentes no país e controlar a tecnologia utilizada.<sup>70</sup>

Estes requisitos sugerem que a *autonomia tecnológica* encontrou seus alicerces em outros discursos, pois, por exemplo, o Iseb já levantava a questão do nacionalismo econômico, onde a economia brasileira poderia apoiar-se “inteiramente no capital nacional público e privado”, propondo uma exclusividade (MIGLIOLI, 2005, p. 68). Ideologicamente, os discursos apoiados pela Cepal, pelo Iseb e pela Capre<sup>71</sup>, respectivamente, tinham os mesmos objetivos – buscar uma autonomia nacional como forma de alcançar um desenvolvimento independente dos países do chamado primeiro mundo<sup>72</sup>. E assim como a criação Petrobras, no segundo governo de Getúlio Vargas, havia sido um importante alicerce para o discurso nacional-desenvolvimentista, a criação de uma empresa nacional e estatal viria

66 Disponível em: <[http://www.dji.com.br/constituicao\\_federal/cf170a181.htm](http://www.dji.com.br/constituicao_federal/cf170a181.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

67 Disponível em: <[http://www.dji.com.br/constituicao\\_federal/ec006.htm](http://www.dji.com.br/constituicao_federal/ec006.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

68 MELCHOR, P. Empresa mercantil estrangeira no Brasil: conceito, autorização para instalação e funcionamento e investimentos. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, III, n. 10, ago 2002. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=4718](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=4718)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

69 No artigo no artigo 60 da Lei 2.627/40 está definido: “São nacionais as sociedades organizadas na conformidade da lei brasileira e que tem no país a sede de sua administração.”, embora existam exceções de tratamento para pequenas ou microempresas. MELCHOR, P. Empresa mercantil estrangeira no Brasil: conceito, autorização para instalação e funcionamento e investimentos. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, III, n. 10, ago 2002. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=4718](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=4718)>. Acesso em: 10 dez. 2012.

70 Estes requisitos eram diferenciados para as empresas de telecomunicações (as chamadas teles), pois para estas bastava a maioria simples das ações em mãos de brasileiros. Cf. MARTINEZ, J. P., *O conceito do que é empresa nacional*. In Dados e Ideias. Setembro. 1986. Ano 11. No. 100. p. 94.

71 Embora os movimentos para o estabelecimento de uma política nacional de informática sejam oriundos de diversos setores governamentais, militares e civis, estou representando-os (os seus pensamentos) pela Capre.

72 Para Bresser-Pereira (2005, p. 205-206), o Iseb e a Cepal eram críticos do liberalismo econômico e partem do pressuposto de que o desenvolvimento deve ser fruto de uma estratégia nacional.

a se tornar um pilar no novo discurso em construção. E esta empresa, chamada Computadores e Sistemas Brasileiros S.A. (Cobra) se tornaria em um dos símbolos do discurso de *autonomia tecnológica*, e local de construção de uma indústria onde nada poderia ser copiado e sim construído do zero<sup>73</sup>, representando a própria política de informática brasileira, que pressupunha uma reserva de mercado, dentro do mesmo discurso.

---

73 Esta recomendação também estava implícita no IV Secomu de 1974, onde os técnicos governamentais da Capre e o pessoal universitário advogava que medidas fossem tomadas para proteger a tecnologia nacional, pedindo a institucionalização “de incentivos especiais a empresas sob controle nacional, que comercializem produtos ou processos resultantes de projetos de pesquisa e de desenvolvimento genuinamente nacionais” (RODRIGUES, 1984, p. 31).

## 2 Similaridades e Transversalidades – fragmentos do discurso de autonomia tecnológica e o discurso de inovação tecnológica.

### 2.1 *A estatal Cobra como metáfora no discurso de autonomia tecnológica*<sup>74</sup>.

Os esforços governamentais no sentido de prover uma indústria nacional de computadores têm reforço com a criação da empresa Eletrônica Digital Brasileira (DIGIBRÁS), em 1973<sup>75</sup>, que teria como primeira função organizar a criação de empresas que tornassem possível estabelecer uma cultura de desenvolvimento local que atendesse tanto ao governo quanto ao mercado de computadores, trabalhando em conjunto com a Capre. E, como consequência desta primeira missão, foi criada a empresa Computadores e Sistemas Brasileiros Ltda. (Cobra)<sup>76</sup>, em 18 de julho de 1974. A Cobra, foi criada, inicialmente, para fabricar um computador de uso específico de uma companhia inglesa<sup>77</sup>, capacitar técnicos brasileiros e atender às necessidades da Marinha brasileira, que havia criado um grupo de trabalho para assegurar e manter o funcionamento de seus equipamentos (RODRIGUES, 1984, p. 20). Embora em seu primeiro ano tenha sofrido um prejuízo de Cr\$ 1,4 milhão, em menos de dez anos a Cobra iria se firmar como uma produtora de tecnologia da faixa de computadores de uso geral, minis/médios, como a sua linha 500<sup>78</sup>. E os mecanismos que levaram a empresa a um desenvolvimento próprio de computadores foram fortemente influenciados por uma portaria do governo, assinada em 1975<sup>79</sup>, que definiu algumas diretrizes para apoiar a indústria no setor de modo a garantir uma futura autonomia na área (DANTAS, 1988, p. 57). Com esta portaria, o governo acenava com recursos para a criação de programas de nacionalização industrial, afirmando que concentraria os seus esforços em um único empreendimento, que seriam conduzidos pela DIGIBRÁS. E o referido empreendimento para

74 O discurso de autonomia tecnológica já havia sido definido como meta, “conforme o disposto no capítulo XIV do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) governamental” (DANTAS, 1988, p. 57).

75 Da Eletrônica Digital Brasileira tinha como acionistas a Petrobras, o Serpro, a Telebrás e o BNDE (DANTAS, 1988, p. 42).

76 Posteriormente, Computadores e Sistemas Brasileiros S. A - A Cobra se transformou em Sociedade Anônima em abril de 1975 (RODRIGUES, 1984, p. 31).

77 A empresa estrangeira chamava-se Ferranti. A Ferranti havia sido a empresa escolhida para fornecer novos equipamentos para a Marinha. A empresa se tornou uma das sócias da Cobra, sendo que seu computador Argus 700 (comercializado como Cobra 700), para controle de processos industriais, foi o escolhido para ser fabricado (“absorver o produto”) no Brasil pela Cobra (RODRIGUES, 1984, p. 26-29).

78 Em 1982, o Cobra 400 respondia por 20% das vendas da empresa, enquanto que as linhas 300 e 500 ficavam com os 80%, sendo que a vantagem era da linha 500. (RODRIGUES, 1984, p. 111).

79 Portaria Interministerial nº 70.

a nacionalização industrial viria a ser a própria Cobra.

A partir das novas diretrizes do governo, o discurso de *autonomia tecnológica* começou a tornar-se robusto, reservando parte da mídia a favor de sua existência, com o aparecimento de jornais e revistas especializados<sup>80</sup>. E esta mídia também ajudou na criação de um grupo coeso em torno de um objetivo de levar o país a desenvolver uma indústria de informática própria.

Paralelamente a esta mobilização em torno da consolidação de uma indústria de informática, considera-se que alguns eventos contribuíram para que a Cobra obtivesse um papel importante no discurso de *autonomia tecnológica*, tornando-se um *suporte* do discurso. O primeiro evento está no fato do governo ter determinado um maior e mais rígido controle das importações de equipamentos, tornando a Capre mais poderosa (RODRIGUES, 1984, p. 39). E este controle, restringindo a importação de computadores, possibilitou um aumento da demanda para a indústria local, principalmente ocasionada pela necessidade de automação bancária<sup>81</sup>. O segundo evento ocorreu na própria comunidade de técnicos e acadêmicos que, em um<sup>82</sup> dos inúmeros seminários promovidos, pediram que o governo estabelecesse uma reserva de mercado para os setores que pudessem ser supridos por produção local, e sugeriram que o Estado provesse uma fabricante estatal até que o setor se estabilizasse tanto economicamente, quanto tecnologicamente, repudiando, assim, *a associação direta com empresas estrangeiras para a aquisição tecnológica* (RODRIGUES, 1984, p. 38). O terceiro evento, que contribuiu com a atuação da Cobra como um suporte para o discurso de *autonomia tecnológica*, vem com a resolução 01 da Capre, de julho de 1976, que recomendou que o segmento de minicomputadores ficasse reservado à iniciativa nacional. O quarto e o quinto eventos, novamente são oriundo das reuniões da “comunidade técnico-acadêmica”, nos Secomus. Em 1976, reunida em Fortaleza, a comunidade pediu que o governo impedisse a entrada de empresas multinacionais no setor de mini e microcomputadores (RODRIGUES, 1984, p. 50). E em 1977, a comunidade reunida desta vez em Florianópolis, exigiu que o governo desse continuidade à construção do computador do projeto da Marinha (o G-10), e se ofereceu para auxiliar na sua construção – de acordo com Dantas (1989, p. 58), este computador seria posteriormente chamado Cobra 530.

Com isto, é possível notar fragmentos claros neste trabalho (marcados com grifos do autor) de discursos nacionalista e nacional-desenvolvimentista, já proclamados

80 Surgem a Revista Dados e Ideias (1975), o Jornal DataNews (1976), entre outras.

81 Para que os bancos se associassem à Cobra, o BNDE tornou-os sócios da empresa. Entre 1977 e 1979, a Cobra se beneficiou como única fornecedora da demanda bancária (RODRIGUES, 1984, p. 39).

82 Ocorrido em março de 1976, o Seminário sobre Transferência de Tecnologia foi promovido com o patrocínio da Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários (Sucesu) e da DIGIBRAS.

anteriormente pela Cepal e pelo Iseb, onde deveria se privilegiar desenvolvimento local, executado por empresas locais, o que sugere uma tentativa de privilegiar a autonomia nacional. E a Cobra passaria a simbolizar todo o esforço, sendo que seu papel no discurso de *autonomia tecnológica* seria o de defender a indústria nacional, a tecnologia nacional, enquanto uma “empresa brasileira de computadores” (RODRIGUES, 1984, p. 52). Este papel seria propagado para dentro da empresa, entre seus funcionários, com “um espírito de corpo em torno da bandeira da tecnologia nacional” (RODRIGUES, 1984, p. 56), em defesa da reserva de mercado.

Em 1980, a Cobra apresenta o computador o Cobra 530<sup>83</sup> em um congresso da Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários (Sucesu)<sup>84</sup>.

E para manter a posição de representante da tecnologia nacional, a Cobra também desenvolveu anúncios que externavam um sentimento radical contra a empresa estrangeira (RODRIGUES, 1984, p. 54) e a associavam plenamente ao discurso de *autonomia tecnológica* (nacional) e reserva de mercado – por fim, hoje, a referência a Cobra Computadores está associada àqueles nacionalistas que pensaram um dia fazer um desenvolvimento tecnológico próprio, autônomo e local. Neste sentido, pode-se dizer que a propaganda divulgada pela empresa, através de anúncios em jornais e revistas, também fornecia subsídios para que a Cobra atuasse como um suporte do discurso no qual se inseria. Sendo assim, a Cobra poderia ser considerada uma *metáfora*<sup>85</sup> deste discurso (EDWARDS, 1992, p. 152-158) de autonomia tecnológica. E na representação do *discurso*, os anúncios moldaram o comportamento da empresa, tanto quanto foram moldados por ela, numa relação semiótica que substancia mais aliados e formula uma cultura<sup>86</sup>. Ao mesmo tempo, é possível notar que os anúncios também são representativos de fragmentos de outros discursos, o que reforça a existência de transversalidade neles. E para enfatizar tais características e dar materialidade ao que se escreve, este trabalho mostrará alguns exemplos destes anúncios.

---

83 Em 1977, a Cobra havia apresentado o Cobra 400 II, um produto desenvolvido a partir do projeto de computador da empresa norte-americana Sycor. A partir de 1978, os produtos da que a Cobra lança são totalmente locais, projetados na própria empresa (RODRIGUES, 1984, p. 58).

84 Sucesu, inicialmente Sociedade de Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários, atual Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações. Esta associação promovia feiras, com palestras, treinamento e exposição do que havia de novo em Computadores e afins, que se constituíram em um ponto de encontro de empresas brasileiras, multinacionais e universidades.

85 Metáforas formam sistemas coerentes que refletem certos aspectos coerentes de experiências. Elas são mediadoras das relações entre linguagem, pensamento e experiência (EDWARDS, 1992, p. 156-157).

86 Cultura consiste na linguagem universal informal, na arte, na narrativa, na arquitetura, na imaginação, [...] com as quais, cada realidade é construída para o sujeito, incluindo também aquelas teorias que se tornam parte do senso comum, e os artefatos que constituem estas teorias (EDWARDS, 1992, p. 151).



Figura 2.1: O problema da língua materna é abordado em uma das propagandas da Cobra como uma forma de alistar mais aliados para a causa da construção de computadores no país.

Esta propaganda [Figura 2.1]<sup>87</sup>, inicia-se com a tradicional pergunta de por que reinventar a roda, tradicional linguagem dos discursos que se mostrariam contrários ao discurso *de autonomia tecnológica*:

Se os americanos fazem computadores capazes de mandar o homem à lua, se os japoneses estão se superando a cada dia neste campo, por que então, há 10 anos atrás, o Brasil resolveu iniciar sua própria indústria de informática? (RODRIGUES, 1984, p. 121).

E traz a metáfora do homem faminto que, para não ficar dependendo do peixe que outros fornecem, precisa aprender a pescar<sup>88</sup>:

A história aqui é igual. Se você é um simples importador da tecnologia, você vai viver a vida toda dependendo do homem que fornece o peixe. Mas, se ao contrário, você aprende a pescar, você se torna um homem independente. (RODRIGUES, 1984, p. 121)

87 Fonte da figura: (RODRIGUES, 1984, p 120-121).

88 No discurso de lançamento do programa Fome Zero, em 2003, feito pelo então presidente do Brasil Luiz Inácio Lula da Silva, percebe-se uma transversalidade no uso da mesma metáfora para informar que o programa irá prover condições e atacar as causas da fome, deixando de ser uma simples doação de dinheiro. O lançamento do programa foi em 30 de janeiro de 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/brasil/fc3101200302.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

Nota-se também a preocupação com a formação de uma cultura, pela ênfase na utilização de computadores que tivessem seus diálogos de sistema e aplicações em português, indicada nas frases destacadas do anúncio: “A vantagem de um país que faz seus próprios computadores é que você não precisa traduzir nada” (RODRIGUES, 1984, p. 121).



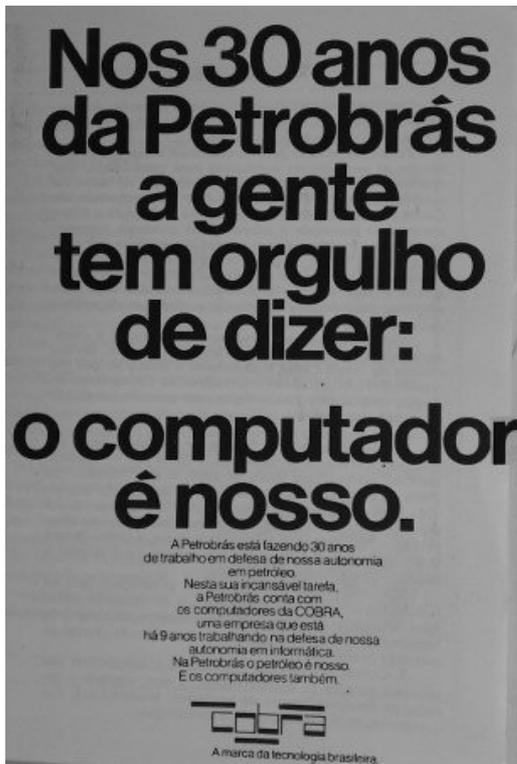
**Figura 2.2:** Valorização da reserva de mercado para micro e minicomputadores, com a comemoração pelo 500º computador Cobra 500.

O texto desta propaganda [Figura 2.2]<sup>89</sup>, que já data da década de 1980, fornece indícios mais explícitos de que havia um outro discurso, com argumentos contrários à reserva de mercado. Este outro discurso também encontrava aliados no governo, nos meios de comunicação e na própria comunidade que se formou em torno da indústria de computadores no Brasil. No texto da propaganda a Cobra reforça que está apresentando fatos, que o discurso contrário não possui, para provar a eficácia da reserva:

Tem muita gente a favor e muita gente contra. Os que são contra apresentam argumentos. Os que são a favor vivem apresentando fatos. Quer um? Cobra, o maior fabricante de computadores com tecnologia 100% nacional, acabou de produzir seu 500º. O Cobra 500 na verdade não é um, são três: o 520, o 530 e o 540, que vêm a ser o mais potente computador desenvolvido e fabricado no Brasil. O fato de já existirem 500 de destes computadores no mercado mostra que a tecnologia brasileira de informática não é mais só uma experiência.

89 Fonte da figura: (RODRIGUES, 1984, p 113-112).

No anúncio também pode-se perceber fragmentos de um discurso nacionalista, como reforço para o discurso de *autonomia tecnológica*, pois o texto também enfatizava que esta comemoração seria de “todos que acredita[vam] na capacidade de *talentos brasileiros* resolverem *problemas brasileiros*”(grifos do autor).



**Figura 2.3: Anúncio da Cobra em comemoração pelos 30 anos da Petrobras. Destaque para a frase “O computador é nosso”.**



**Figura 2.4: Congresso de 1955 na luta para garantir monopólio e em defesa da recém-criada empresa brasileira de petróleo. Destaque para a frase “O Petróleo é nosso”.**

A propaganda da Cobra [Figura 2.3]<sup>90</sup>, cujo texto em destaque anuncia que “O computador é nosso”, enfatizava os papéis das empresas Petrobras e Cobra na construção de um discurso de *autonomia* para o Brasil. Destaca-se a ênfase com que o anúncio reforçava que a Cobra estava “há 9 anos trabalhando na defesa de nossa autonomia em informática”, comparando-se com a própria Petrobras, que estava “fazendo 30 anos em defesa da nossa autonomia em petróleo”, e o reforço pela manutenção da nacionalização, informando que na Petrobras “o petróleo é nosso e os computadores também” (RODRIGUES, 1984, p. 123).

Comparativamente, a questão do uso de propaganda em jornais e revistas como um dos meios de manter o interesse de aliados também foi utilizada no discurso *nacionalista*

90 Fonte da figura: (RODRIGUES, 1984, p 123).

de 1955, após a criação da Petrobras [Figura 2.4]<sup>91</sup>, onde destacam-se textos como “Defesa do Petróleo” e “O Petróleo é nosso”.

Pode-se afirmar que os computadores desenvolvidos pela Cobra davam suporte ao discurso de uma *autonomia tecnológica* com relação ao *hardware*, isto é ao desenvolvimento da máquina propriamente dita. Esta pesquisa sugere que, quando os discursos para o desenvolvimento de programas de computadores (*software*) foram se tornando cada vez mais densos, principalmente no início da década de 1980, o suporte para um discurso de *autonomia tecnológica* em *software*, na Cobra, veio a se materializar com mais intensidade com a criação do SOX.

Portanto, foi no cenário de um discurso de *autonomia tecnológica, nacionalista*, também para o *software*, que se permitiu a construção do sistema operacional, que se supôs poder dar suporte ao enquadramento de desenvolvimento nacional que se almejava. Este suporte, consolida um lugar de fala, pois o SOX pode ser o instrumento para identificar as relações entre instituições com a política, a economia e a cultura da época, bem como com seus aliados. Ao estabelecer este lugar de fala, neste *discurso de autonomia tecnológica*, propõe-se um ângulo diferenciado, no qual se pode entender as associações e rupturas pelas relações dos elementos heterogêneos que constituíram o *discurso* e foram estabelecidas por ele em uma relação simétrica. Da mesma forma, ele [o SOX] pode ser o instrumento que possibilita a identificação de fragmentos que persistem em novos discursos, indicando similaridades entre eles que pressupõe uma transversalidade.

## ***2.2 Transversalidades e Similaridades – o discurso de inovação tecnológica e suas trajetórias***

Na pesquisa sobre o sistema SOX não se encontrou vestígios do código fonte do sistema, embora não se possa afirmar que o código já não exista. Tampouco se encontrou equipamentos que atualmente fizessem uso de tal sistema. Neste quadro, pode-se dizer que a rede de aliados que sustentavam o SOX, entre eles engenheiros, instituições, computadores e políticas, se dissolveu tanto quanto aquele discurso *de autonomia tecnológica* defendido pelo grupo que se formou em torno da PNI, com reserva de mercado para mini e

---

91 Fonte da figura e Textos sobre a história da Petrobras. Disponível em: <<http://memoria.petrobras.com.br/>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

microcomputadores, vigentes durante as décadas de 1970 e 1980. Porém, foi possível observar que alguns suportes que estiveram no *discurso* são encontrados atualmente em um novo *discurso*, indícios de que existem pontos que evidenciam a transversalidade destes discursos.

Este discurso mais atual é o de *inovação tecnológica*, que hoje está presente tanto em estratégias do governo quanto nas diretrizes das instituições que o apoiam. O BNDES, por exemplo, faz do apoio às atividades de capacitação e “ao desenvolvimento de ambientes inovadores” uma de suas principais estratégias<sup>92</sup>. Tanto o governo quanto as instituições mantêm suas ações de apoio ao novo discurso baseadas na Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que “dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo”, entre outras providências<sup>93</sup> - definindo um sistema nacional de inovação.

Percebe-se que as associações que estão sendo configuradas para o fortalecimento do novo discurso baseiam-se em possibilidades envolvendo conjuntamente instituições e governo, o que permite mostrar que, entre um e outro suporte, há uma evidente transversalidade de ações e similaridades com relação aos discursos desenvolvimentista e de *autonomia tecnológica*. Essa evidência pode ser encontrada, principalmente, em questões de qualificação e da atuação de empresas e do governo como incentivadores e balizadores de discursos. Por exemplo, encontra-se, nas agências de inovação, uma preocupação com o desenvolvimento tecnológico e com a aproximação entre a pesquisa feita em universidades e a implementação de seus produtos no mercado<sup>94</sup> em todos os discursos. Portanto, considera-se pertinente fazer uma breve descrição da trajetória de inovação tecnológica e alinhá-la ao caso de desenvolvimento dos artefatos de informática no Brasil, que possa revelar transversalidades e similaridades, mostrando que muitas das proposições se repetem. Busca-se, desta forma, fazer um relato simétrico sobre o próprio discurso de *autonomia tecnológica*, que fuja do trajeto do discurso dos vencedores, que assume como dada uma situação de dependência, onde “toda a mudança relevante é fruto da interveniência de fatores externos” (FURTADO, 1991, p. 63)<sup>95</sup>. Longe de ser uma história de perdedores, ao estabelecer uma

92 Novamente tem-se o BNDES aparecendo como um suporte para um discurso e atuando em consonância com as diretrizes do governo, agora no apoio à inovação. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Areas\\_de\\_Atuacao/Inovacao/index.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuacao/Inovacao/index.html)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

93 A Lei no. 10.973, ou Lei da Inovação, também define o significado de alguns atores no processo do discurso de *inovação tecnológica*, entre eles, inovação, criação, núcleo de inovação tecnológica, instituição científica e tecnológica, e a forma de interação destes atores dentro de um sistema de inovação. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

94 Disponível em: <<http://www.oabsp.org.br/comissoes2010/direito-propriedade-imaterial/artigos/a-lei-da-inovacao-lei-no-10.973-de-02.12.2004>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

95 Em “Ares do mundo”, Furtado (1991, p. 64) indaga se sua geração será vista como superada e se “a esperança de que nosso desenvolvimento viesse a ser mais e mais frutos de decisões internas, de que nossa

transversalidade, pode-se estudar o SOX como um ator que foi parte de um conjunto de decisões que, por sua vez, eram parte de um momento, de um discurso, que por sua vez, possuía uma história, uma cultura.

Portanto, para descrever a trajetória de inovação tecnológica e encontrar os pontos de interseção com os demais discursos, a primeira questão a ser tratada é com relação à definição de inovação. Pode-se utilizar, por exemplo, a definição de inovação, tal qual está considerada na Lei de Inovação nº 10.973<sup>96</sup>: “Inovação: Introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços;” Esta definição, encontrada na lei, está de acordo com a ideia de que inovação é um processo dinâmico em que uma invenção é implementada ou renovada no setor produtivo, introduzida e estabilizada no mercado (MOWERY *et al.*, 2005, p.12). Por ser um processo, a estabilidade da inovação no mercado se dá por ações que produzam melhorias e purifiquem o produto, ou produtos, frutos da invenção, em um processo gradual de absorção de conhecimento, que pressupõe a existência de uma infraestrutura que permita esta forma de produção. A atual Lei de Inovação brasileira prevê incentivos fomentados pelas instâncias ou agências governamentais para que estas condições necessárias ocorram através das alianças entre empresas e instituições de pesquisas, contemplando incubadoras, parques tecnológicos, projetos internacionais de pesquisa, entre outros.

Para Mowery *et al.* (2005, p.12), a trajetória de uma inovação pode influenciar a abertura de novos mercados, a criação de novas empresas e incentivar a produção de matéria-prima necessária para o desenvolvimento do produto resultante da inovação, embora a contabilidade dos efeitos econômicos da introdução de novas tecnologias no mercado possa levar um tempo muito longo.

Mas este estado de novos mercados e novas empresas pode não acontecer. Basta que a rede do discurso de inovação torne-se instável: seja pelo não cumprimento de uma determinada meta imposta pela lei, seja pela quebra de algum contrato, ou até mesmo pela mudança de interesse de uma empresa. Uma situação não é previsível na forma de Lei, mesmo que esta lei teoricamente funcione no sentido de aproximar os projetos de universidades e institutos de pesquisa e das empresas fabricantes, e que as instituições de pesquisa tenham criado setores específicos para tratar da questão de inovação<sup>97</sup>. E as situações

---

política daria prioridade ao social [...] seria agora vista como devaneio idealista”. Na avaliação deste trabalho, o regaste histórico permite mudar este quadro.

96 Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em: 06 jun. 2011.

97 Na UFRJ, por exemplo, foi dado mais destaque à sua Agência de Inovação a partir de 2007. Disponível em: <<http://www.inovacao.ufrj.br>>. Acesso em 06 jun. de 2012.

de instabilidade e estabilidade também podem ser entendidas no estudo das trajetórias de inovação, quando se descreve os processos.

Pode-se dizer que o modelo brasileiro da trajetória de inovação está ligado aos modelos de inovação dos países do primeiro mundo, e o modelo da indústria de computadores brasileira do século XX também possui pontos de encadeamento, principalmente com a trajetória da indústria de computadores dos EUA<sup>98</sup>, uma vez que as histórias das tecnologias de informática destes dois países cruzam-se por diversas vezes ao longo das décadas. Além disso, pesa também no estudo das trajetórias de inovação de artefatos de informática brasileiros a posição obtida pelos EUA como um país “difusor”<sup>99</sup> de tecnologias da informação. Esta posição faz dele (EUA) um ponto de passagem obrigatório para o estudo da própria história de informática. Considera-se, para o escopo deste trabalho, que a indústria de informática local no Brasil iniciou-se no final da década de 1960, ainda que algumas empresas norte-americanas, como a IBM, já atuassem no país desde 1917, comercializando máquinas de escrever, calculadoras, entre outros equipamentos (PIRAGIBE, 1985, p. 108). Da mesma forma, por exemplo, pode-se considerar o momento do aparecimento do *Electronic Numerical Integrator and Computer* (Eniac), na década de 1940, como o início da indústria de computadores norte-americana, embora se tenha consciência de que os processos de industrialização dos EUA já existiam no século XIX.

Um aspecto que chama a atenção, tanto nos discursos desenvolvimentista e de autonomia tecnológica, quanto no de inovação tecnológica, é a importância dada à capacitação de pessoal como uma forma determinante do sucesso do processo de inovação. Como consequência, ao se estudar os discursos, um outro aspecto visível diz respeito ao papel dado à atores como o governo, as instituições de pesquisa e as empresas neste processo, papel também presente na trajetória de inovação estadunidense, que atuaram como suporte, caracterizando um tripé formado por estes três atores. Tudo indica que os discursos fizeram uso deste suporte, mesmo que os papéis dos atores fossem um pouco diferentes. No caso da construção da indústria de computadores dos EUA, que foram beneficiados pelos gastos militares com a Guerra Fria, registra-se que o governo estadunidense atuava tanto como financiador de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), quanto comprador dos produtos resultantes desta pesquisa. No caso do discurso desenvolvimentista da administração de JK, por exemplo, o tripé “foi centrado no Estado, articulado ao capital estrangeiro e ao empresariado nacional, todos voltados para a criação de uma estrutura industrial mais

---

98 Ver Apêndice III.

99 Difusor no sentido de espalhar, propagar, disseminar os artefatos de informática e se transformar em um padrão, criando um efeito de universalidade.

avançada e integrada à nova divisão internacional do trabalho” (SOUZA, 2009, p. 3).

O tripé brasileiro, que também é utilizado no discurso atual de *inovação tecnológica*<sup>100</sup>, já vinha se constituindo desde muito antes, quando em 1930, o Brasil passou de um país agrícola exportador de café, para um país cuja indústria local iria assumir um papel hegemônico, principalmente com relação à produção de bens de consumo. Ao mesmo tempo, para assumir tal papel, o Brasil precisava de maquinários, que não eram produzidos no país, tornando-se, assim, um grande importador destes equipamentos.

E com a mudança de posicionamento da agricultura para a indústria, havia também uma preocupação em modificar os conceitos vigentes nas universidades, que começaram a ser remodeladas e orientadas para a pesquisa tecnológica (MOTOYAMA *et al*, 1994, p. 320), o que contribuiu para haver uma mudança de rumo na indústria, que passou também a produzir bens de capital. Mesmo assim, na década de 1950<sup>101</sup> era possível encontrar um parque computacional<sup>102</sup> com equipamentos importados, que eram comprados, ou alugados, e fornecidos principalmente por empresas como a IBM e a Burroughs<sup>103</sup>. Sendo naquela época um recurso escasso e caro, apenas alguns órgãos governamentais e universidades tinham acesso a computadores para processamento de dados administrativos ou resolução de equações matemáticas mais complexas. Na UFRJ, por exemplo, mesmo no início da década de 1980 ainda havia um controle rígido para a utilização dos recursos computacionais, tanto no quesito tempo quanto na escolha dos possíveis usuários, sendo que estes, geralmente, eram usuários oriundos de programas de pós-graduação da área tecnológica.

No que concerne à capacitação de técnicos no Brasil, de acordo com Motoyama *et al* (1994, p. 324), a pouca inclusão do país em P&D ficava refletida no abismo existente em relação aos EUA, por exemplo, que já possuía, desde antes de 1900, um sistema de educação estruturado para atender às necessidades de sua indústria. Além disso, comparativamente o

---

100 Esta característica pode ser notada no discurso de Marco Antônio Raupp, quando foi empossado ministro do Ministério da Ciência e Tecnologia, em janeiro de 2012. Para o ministro, no ambiente de economia globalizada a inovação é imprescindível e neste contexto *os pontos em comuns entre as nações são a alta qualidade da educação oferecida à população e a produção do conhecimento científico e tecnológico como fatores de geração de riquezas*. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/tecnologia/noticia/4522/RAUPP---Discurso-de-Posse-no-MCTI>>. Acesso em: 10 ago. de 2012.

101 O primeiro computador eletrônico a válvula foi adquirido pelo governo do estado de São Paulo (um Univac-120). Disponível em: <[http://www.museudocomputador.com.br/hist\\_histbrasil2.php](http://www.museudocomputador.com.br/hist_histbrasil2.php)>. Acesso em: 10 dez. 2007.

102 Se hoje em dia é possível carregar um computador em uma bolsa de viagem, nos primórdios de sua utilização era necessário um espaço considerável e um ambiente climatizado para seu funcionamento: o chamado parque computacional.

103 Empresas americanas fabricantes de computadores. Hoje a Burroughs é a empresa Unisys, uma empresa de serviços de informática. Disponível em: <<http://www.unisys.com/unisys/>> Acesso em: 10 out. 2007.

Brasil também possuía um baixo número de pesquisadores capacitados e o governo pouco investia. E este quadro é destacado por Adler (1986, p. 673), como uma “clássica síndrome de dependência” que incluía também a falta de experiência em gerenciamento e uma forte dependência dos produtos das empresas multinacionais.

Pode-se dizer que o tripé que impulsionaria o papel da pesquisa nas Universidades ainda era embrionário, mesmo durante as décadas de 1950 e 1960, quando foram criados novos cursos de graduação e pós-graduação, principalmente na área das engenharias, visando a formação e capacitação de uma mão de obra local. E no que diz respeito à área da computação, as primeiras pós-graduações surgiram no final de 1960, como a de engenharia de sistemas digitais da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP).

É interessante notar que os cursos de pós-graduação, ao serem criados, possuíam um grande número de professores estrangeiros (SANTOS, 1985, p. 199) que eram encarregados da formação de um professorado local, o que nos mostra uma dependência nos modelos já consolidados inclusive para as ações inerentes à capacitação – chegando, por assim dizer, a ser uma dependência cultural. Para Furtado (1991, p. 32-40), esta dependência cultural aparece por conta da forma que ocorre a modernização dos países periféricos, com processos promovidos pelos centros industrializados que difundem um modelo de consumo.

De acordo com Marcos Dantas (1989, p. 87), a questão do saber fazer, que englobaria o entendimento do projeto e da fabricação da tecnologia, seria crucial na sustentação da indústria nacional de informática. Isto porque, mesmo importando um processo de fabricação, este deveria ser adaptado por questões de diferença de escala e porte. Ao mesmo tempo, um processo de fabricação apenas, de montar e vender, sem um conhecimento do projeto, poderia comprometer a capacitação local, uma vez que para montar e vender eram [e são] necessários “muito menos profissionais universitários que conceber, projetar, fabricar e dar suporte” (DANTAS, 1989, p. 104).

Desta forma, estruturar um conhecimento local e viabilizar uma independência estava relacionada com o poder de uma capacitação especializada. De uma maneira semelhante, a questão de capacitação também foi levantada já em 1976, por Marques (1976, p. 7), já que, para o autor, esta estava diretamente associada ao conceito de autonomia tecnológica, e, embora o país tivesse autonomia econômica, “a dependência tecnológica, ou seja, a falta de capacitação dos profissionais locais para dominarem a tecnologia sobre a qual está organizada a produção em setores chaves da economia, representa[va] um ônus insuportável no jogo internacional de interesses político-econômico” (MARQUES, 1976, p.

8)<sup>104</sup>. Portanto, pode-se dizer que a qualificação também funcionava como um suporte do discurso de *autonomia tecnológica*.

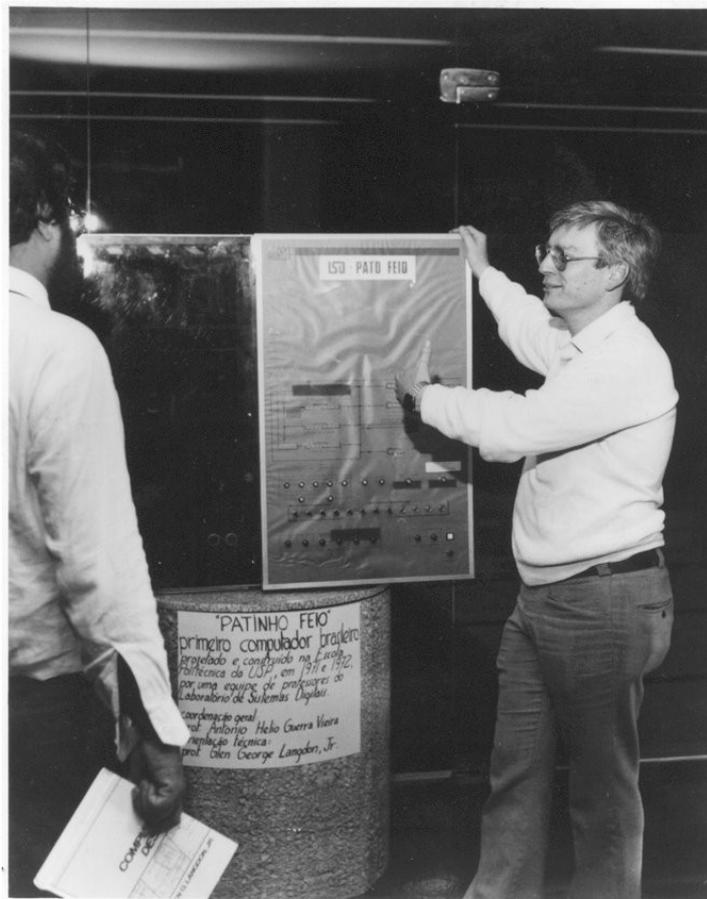
Mas mesmo antes de 1970, o problema da capacitação de técnicos como uma forma de promover a autonomia já tinha sido debatido. De acordo com Motoyama *et al* (1994, p. 342), na década de 1960, com o crescimento de cursos especializados, já era possível pensar em “um desenvolvimento razoavelmente [autossustentável]” brasileiro, uma vez que a capacitação tanto em ciência e tecnologia (C&T) quanto na área industrial já começava a despontar como uma habilitação razoavelmente desenvolvida, embora com pouca mão de obra. Então, não é difícil perceber que a preocupação com a capacitação e qualificação estavam presentes tanto nas vozes da Cepal, quanto nas do Iseb e da comunidade que sustentou o discurso de *autonomia tecnológica* da época da PNI. De fato, desde seus primórdios, o Iseb já manifestava uma preocupação com a qualificação na área de ciências sociais, promovendo debates e cursos que compartilhassem e disseminassem um conhecimento. Além disto, no início da década de 1960, o chamado último Iseb ministrou alguns cursos para trabalhadores, em um convênio com sindicatos e associações. Da mesma maneira, o acordo de cooperação entre a Cepal e o BNDE, em 1952, previa a realização de cursos de capacitação técnica. E, complementando, também é possível identificar a preocupação com a capacitação no discurso de *autonomia tecnológica*, que se tornou mais explícita com a publicação da Lei nº 7.232 de 29 de outubro de 1984, ou Lei de Informática, que dispunha de uma política nacional de informática e previa como um de seus instrumentos a “formação, o treinamento e o aperfeiçoamento de recursos humanos para o setor ”.

Mas, embora seja possível identificar movimentos em prol da capacitação nos discursos, foi somente em 1967, com o início do que se chamou “milagre econômico”<sup>105</sup>, época que o país se viu embalado pelo crescimento da economia, é que foram criadas as condições necessárias para que se estabelecesse um ambiente propício para a P&D. O possível crescimento econômico levou o governo a rever os rumos da indústria e da infraestrutura necessária, a fim de possibilitar a capacidade local e reduzir a dependência econômica do Brasil, principalmente em uma área cuja principal fornecedora era a IBM – a de desenvolvimento de computadores. De fato, em 1967 o governo federal já havia criado uma

104 Segundo Marques (1976, p. 7), uma autonomia econômica estava relacionada com uma produção suficiente para suprir o mercado interno, enquanto que a autonomia tecnológica em determinado setor se relacionaria com a capacidade de uma equipe de profissionais ser capaz de executar todo um projeto, sendo correto afirmar que na década de 1970 o Brasil já possuía autonomia econômica no setor automobilístico. Cf. MARQUES, I. da C. *Uma necessidade vital*. In: Dados e Ideias, n. 3. Dez./Jan. 1975/1976. p. 7-11.

105 Após um período de recessão econômica nos anos anteriores, houve uma retomada dos gastos públicos e da produção de bens duráveis, aumentando o número de empregados e a demanda (MOTOYAMA, 1994, p. 344).

política para o desenvolvimento industrial, intitulada Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED)<sup>106</sup>, cujas metas incluíam o crescimento da economia, a redução inflacionária e a ampliação dos níveis de emprego. E como parte da estratégia para alavancar este plano governamental, também foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)<sup>107</sup>, que deveria dar apoio financeiro aos programas e projetos que contribuíssem para que as metas do plano fossem alcançadas.



**Figura 2.5: O Patinho Feio da EPUSP.**

Desta forma, com o apoio financeiro do FNDCT, as universidades instalavam novos laboratórios e criavam cursos específicos para qualificar mão de obra e formar especialistas, dando uma atenção particular para a engenharia eletrônica. Em 1970, por exemplo, a Escola Politécnica da USP (EPUSP) iniciou o desenvolvimento de um computador, como resultado final de uma nova disciplina anexada ao seu curso de pós-

<sup>106</sup> Sancionado em 1967 pelo presidente (general) Costa e Silva, o PED vigorou de 1968 a 1970.

<sup>107</sup> Criado através do Decreto-nº 719 de 31 de julho de 1969, assinado pelo então presidente Costa e Silva, este fundo apoiou os novos programas criados pelas universidades brasileiras. Cf. Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>> . Acesso em: 20 abr. 2008.

graduação na área de computação e eletrônica. A construção deste computador na USP, chamado de Patinho Feio<sup>108</sup> [Figura 2.5], qualificou uma equipe que posteriormente iria tomar parte do desenvolvimento de um outro computador, chamado G10<sup>109</sup>, encomendado pela Marinha do Brasil. O desenvolvimento do G10 foi feito em conjunto com a PUC-RJ.

Assim, no início da década de 1970 também é possível identificar condições mais favoráveis para a criação de uma indústria de informática no Brasil, condições estas em parte favorecidas pelas políticas governamentais para o desenvolvimento industrial brasileiro que tinham o intuito de transformar o país em uma “grande potência”, nos moldes dos países do chamado primeiro mundo. E estas políticas estavam atreladas à uma linguagem mais nacionalista que vinha se estabelecendo e fortalecendo um discurso de autonomia e que trazia, em si, vestígios de outros discursos, entre eles a preocupação com o problema da qualificação.

Desta forma, em 1974, quando para viabilizar uma indústria nacional de computadores, há a união de uma comunidade acadêmica, da Capre e de políticos<sup>110</sup>, que ocupavam posições estratégicas no governo, pode-se dizer que se formou um “acordo”, ainda que parcial e temporário, entre governo, empresas e universidades – o famoso “tripé”. E traduzindo os movimentos em prol de uma política de informática em números, em 1981, em termos de emprego de mão de obra capacitada, por exemplo, a área de desenvolvimento da indústria nacional empregava cerca de 225 profissionais de nível superior para cada US\$ 100 milhões faturados no mercado de computadores, enquanto que a indústria Multinacional empregava cerca de 14 profissionais do mesmo porte<sup>111</sup>.

Pode-se sugerir que o método inicial de desenvolvimento da indústria de computadores no Brasil, aparentemente, não diferiu muito do que se observa em outros países: licenciamento de tecnologia e engenharia reversa. Desta forma, de 1979 a 1983, a indústria de computadores brasileiros alcançou uma taxa de crescimento absoluta em torno de 200% (*apud* EVANS, 1985, p. 796-797), acompanhada de um crescimento local de P&D, atividade também desenvolvida pelas empresas, que mantinham equacionados os números de empregados nesta área e no mercado propriamente dito.

De acordo com Evans (1985, p. 797), parte do sucesso temporário da política de

---

108 Este computador, chamado Patinho Feio, funcionou durante aproximadamente oito anos e executou funções variadas, desde a atuação no gerenciamento administrativo da própria Escola Politécnica até a atuação como parte de um sintetizador musical (CARDOSO, 2003).

109 Projeto financiado pelo antigo BNDE e pelo próprio FNDCT. Para administrar o projeto foi criado um grupo com representantes do próprio BNDE e da Marinha do Brasil. O nome do computador G-10, foi uma homenagem ao comandante Guarany dos Reis, um dos representantes da Marinha, falecido durante a construção.

110 Adler (1985, p. 683) cita o ministro do planejamento (posição depois alterada para secretário do planejamento) João Paulo dos Reis Velloso como uma figura chave (ocupou o cargo de 1969 a 1979) para o aparecimento de uma indústria de computadores no Brasil.

111 Fonte SEI *apud* Dantas, 1989, p. 104.

informática brasileira também pode ser creditado às oportunidades criadas pela transição tecnológica que ocorria nos países do primeiro mundo e pelas estratégias corporativas dos novos atores inseridos no mercado mundial, principalmente no mercado norte-americano de computadores. Primeiramente, um dos nicho de mercado de computadores atingido pela política nacional de informática, o dos mini-computadores, era liderado, nos EUA, por empresas relativamente novas<sup>112</sup> para a época, que ainda tentavam atender às demandas do próprio mercado norte-americano e não possuíam filiais no Brasil. Além disto, as multinacionais que já existiam no Brasil, a primeira vista, não manifestaram o interesse pelo desenvolvimento no setor de minicomputadores, o que possibilitou a atuação das empresas brasileiras neste setor. Porém, para Evans (1985, p. 798), as empresas brasileiras também produziram efetivamente equipamentos (*hardware*) que gradualmente se tornaram competitivos frente aos produzidos nos EUA como os microcomputadores<sup>113</sup>, principalmente após o aparecimento do microprocessador. Este era de fácil acesso no mercado, uma vez que seus fabricantes não estavam interessados em incorporá-lo como produto. De acordo com Tigre (1995, p. 187), os componentes para a fabricação dos micros “podiam ser adquiridos de fornecedores independentes, empresas de pequeno e médio porte com engenhosidade para projetar novos produtos a partir das oportunidades geradas pela microeletrônica”. Para Tigre e Noronha (2011, p. 9), houve uma mudança no desenvolvimento dos computadores após o aparecimento dos microprocessadores, que barateou o custo de produção.

Por outro lado, o sucesso no desenvolvimento de microcomputadores também pode ser explicado pela capacidade do discurso de *autonomia tecnológica* em alinhar interesses e enredar outros discursos, assim como pode ser explicado pelo não interesse de certas empresas americanas em incorporar o mercado brasileiro de computadores como aliado – neste caso, as empresas não viam ou não tinham interesse na potência do mercado brasileiro para determinado nicho de computadores, ficando o país com a incumbência de assumir a posição de construtor deste nicho localmente. De acordo com Dantas (1988, p. 150), por exemplo, o parque de microcomputadores triplicou entre 1981 e 1982, de 5,4 mil para 14,2 mil unidades, sendo que somente nesta época a IBM deixou de fazer pouco caso do mercado deste segmento, a exemplo do que já fizera no mercado de mini-computadores, e apresentou o seu microcomputador, *Personal Computer* (PC), que ficou conhecido no mundo todo como PC<sup>114</sup>.

112 As principais eram a *Digital Equipment Corporation* (DEC), a *Data General* e a HP, que posteriormente associaram-se às empresas brasileiras.

113 Com recursos de engenharia reversa foram produzidos microcomputadores similares ao Apple, por exemplo.

114 O PC, que utilizava processadores de 16 bits, passou a ser sinônimo de microcomputador. De acordo com Dantas (1988, p. 150), a IBM estava mais “interessada em criar uma cultura que beneficiaria seus negócios

Em termos gerais, em 1985 o valor da produção brasileira na indústria nacional de computadores pessoais era de US\$ 192,43 milhões, quase o mesmo para o valor da produção de computadores de maior porte, que era da ordem de US\$ 124,4 milhões<sup>115</sup>.

Para Piragibe (1985, p. 193), a competição da indústria de computadores brasileiras se caracterizava pelas altas taxas de lançamento de novos produtos com uma escala mínima de gastos em atividades de pesquisa e desenvolvimento, cujas inovações tecnológicas a definiam como uma indústria voltada para a diferenciação de produtos. E, ainda que a competição por diferenciação possa favorecer empresas multinacionais, as empresas nacionais, protegidas pela reserva, conseguiram estabelecer uma estratégia mista, que combinou o “desenvolvimento local com os contratos de licenciamento de tecnologia estrangeira” (PIRAGIBE, 1985, p. 194).

É importante destacar que em 1986 o valor bruto de produção das empresas nacionais de informática já girava em torno de 1.500 milhões de dólares, de um total de 3.000 milhões de dólares e empregavam cerca de 35.000 funcionários, incluindo pesquisa e desenvolvimento<sup>116</sup>. Estes números apontam para uma preocupação com a pesquisa como parte do estabelecimento da indústria de informática e para um favorecimento do crescimento acelerado desta mesma indústria, o que sugere a existência, neste momento, de um acordo em torno do discurso de *autonomia tecnológica*.

Desta forma, em 1987 a indústria brasileira de informática já contabilizava um milhão de equipamentos comercializados [Figura 2.6]<sup>117</sup>.

---

nos sistemas de maior porte do que, propriamente, ocupar o mercado.”

115 Fonte: EVANS, P. e TIGRE P. B., *Computers in Brazil and Corea*, apud DANTAS, 1989, p. 107.

116 Fonte: Relatório BID de 1988 apud DANTAS, 1989, p. 105.

117 Fonte da figura: Informe Abicomp, n. 17, ago/set/out, 1987.

Orgão da Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos - ABICOMP

**INFORME** n° 17  
Ago/Set /  
Out - 1987

# Abicompo

## 3º aniversário da Lei: Um milhão de equipamentos

Nascida do esforço e luta de engenheiros, técnicos governamentais, profissionais e empresários, a Política Nacional de Informática lançou um desafio à inteligência brasileira: implantar um parque industrial atualizado e em condições de suprir o mercado brasileiro com nossa tecnologia de informática.

Após fase heróica em que as empresas se defrontam com dificuldades de toda ordem, decorrentes não só do esforço gigantesco que tal missão implica, além de pressões permanentes de interesses externos voltados a abortar no nascedouro tal empreendimento, a indústria nacional tem o que mostrar.

No ano em que a assinatura da Lei de Informática completa três anos, levantamento realizado pela Abicompo mostra que as indústrias associadas atingiram a marca de um milhão de equipamentos instalados, aí incluídos computadores e periféricos.

Conseqüência do esforço coletivo de engenheiros, projetistas técnicos, operários e empresários, o resultado alcançado pela política, consubstanciada em Lei, constitui patrimônio do País.

A assinatura da Lei, em outubro de 1985, e os um milhão de equipamentos produzidos pela indústria nacional, compensam os mais de 10 anos de esforço de desenvolvimento tecnológico em área estratégica empreendido por brasileiros que acreditaram na capacidade do País.

A comunidade de informática comemora os resultados de sua indústria, em conjunto com todos os que contribuíram, divulgaram, votaram, apoiaram a "ousadia" de criar uma indústria nacional.

### Programa-se para o futuro

Para comemorar os três anos da assinatura da Lei de Informática, as empresas associadas à Abicompo, programaram visitas de estudantes a várias fábricas. Os estudantes, universitários e de segundo grau, foram convidados pelas empresas Moddata, Scopus, Cobra, Microtec, Novadata, Digilab e Rhede, a conhecer as linhas de montagem da indústria brasileira de informática e participar de palestras sobre a Reserva de Mercado.

**TECNOLOGIA BRASILEIRA, A INDEPENDÊNCIA REAFIRMADA**

Figura 2.6: Um milhão de equipamentos produzidos.

Porém, as mudanças econômicas e políticas que foram implementadas no Brasil na transição de governos, do ditatorial ao democrático, durante as décadas de 1980 e 1990, modificaram o "acordo" existente entre empresas, governo e a P&D, que era desenvolvida nas universidades, nos institutos especializados e nas próprias empresas, comprometendo a estabilidade da indústria de informática. Parte das empresas brasileiras de computadores já possuía outros interesses e afirmava que "[era] imprescindível a associação com o capital

estrangeiro” (FALLER, 1990)<sup>118</sup>, descartando, assim, o desenvolvimento nacional. Como consequência desta mudança de postura, surgem novos papéis para os integrantes do tripé, que incluiriam novos atores no processo, como as empresas estrangeiras, e enfraqueceriam precocemente o próprio acordo entre governo, universidades e empresas.

De acordo com Tigre (1995, p. 186), em meados da década de 1980 apenas 2,9% das bolsas de pós-graduação concedidas pela Capes e pelo CNPq eram utilizadas pela área de informática, que até 1988 não possuía uma ação coordenada de estímulo à formação de recursos humanos. Além disto, não havia infra-estrutura adequada nas universidades e nem uma vinculação mais consistente destas com a indústria. Desta forma, uma interpretação possível para estes dados é que eles também são indícios de um enfraquecimento precoce do acordo formador do tripé, já que direcionava pouco resultados para a indústria de informática. Isto significa que a estabilidade do *discurso de autonomia tecnológica*, que contava com um acordo entre Estado, indústria e universidade como um dos seus alicerces, já estava comprometida durante a década de 1980, que também é a década de desenvolvimento do SOX.

Tigre (1995, p. 179) relata que, após 1990, as empresas diminuíram em até 70% suas ações na área de P&D e passaram a importar kits de montagem de equipamentos, tendo “muitas das empresas nacionais que antes desenvolviam e fabricavam produtos no país” se tornado “meras distribuidoras de equipamentos importados” (TIGRE, 1995, p. 184). Na realidade, desde a transformação da Secretaria Especial de Informática (SEI) em um departamento do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), “a estratégia de desmonte empreendida a partir de 1990 tratou de remover tanto os mecanismos restritivos como os escassos incentivos disponíveis” (TIGRE, 1995, p.186).

Desta forma, vinte anos após o estabelecimento de uma política nacional para a informática, grande parte das empresas brasileiras já havia se associado à empresas estrangeiras, com a liberação para a criação das *joint ventures*<sup>119</sup> e a posterior mudança na política de informática vigente, em 1992. Com a liberação, empresas brasileiras firmaram acordos de colaboração com empresas estrangeiras, entre elas a empresa brasileira Edisa, que se associou à empresa norte-americana *Hewlett-Packard* (HP) e as empresa Itautec e SID, que

---

118 “No final dos anos 80, muitas empresas com o beneplácido do governo tiram a máscara e passam a afirmar abertamente que é imprescindível a sua associação com o capital estrangeiro e que o desenvolvimento de soluções nacionais se encontra na “*contramão da história*” (grifos originais). Cf. FALLER, N. *Tecnologia e Política - A destruição da Informática brasileira*. In Boletim do Plurix. Ano 3. n 11, Fev.,Mar.,Abr. 1990. p. 4-5.

119 Estes acordos não previam transferência de tecnologia, uma vez que visavam somente a exploração de um nicho mercadológico por um determinado período.

se tornaram parceira da IBM, como exemplos.

No que diz respeito ao *software*, há indícios que, mesmo no início da década de 1980, já havia uma maior preocupação com a questão do desenvolvimento de programas de computador, inclusive com o chamado *software* básico (sistemas operacionais em geral), com a comunidade discutindo qual seria a melhor opção para ser posta em produção e como definir e enquadrar a “mercadoria”<sup>120</sup> que seria comercializada. A ideia central era a de obter uma legislação específica para o *software*, ainda na década de 1980, a exemplo do que já ocorria com o *hardware*, de tal maneira que pudesse proteger tanto a produção brasileira, quanto as licenças que fosse obtidas de *softwares* estrangeiros<sup>121</sup>. Neste sentido, em 1982 o governo já adotava uma norma que obrigava o registro, com renovação a cada dois anos, de todo *software* comprado pelas agências governamentais, norma esta que, teoricamente, daria uma chance ao surgimento de programas nacionais similares aos *softwares* estrangeiros.

De acordo com Tigre e Noronha (2011, p. 21), ao longo dos últimos anos, numa mudança de paradigma, a ““indústria de computadores”, focada na produção física de *hardware* foi gradativamente se transformando em uma indústria de *software* e serviços”.

De fato, o crescimento da importância do *software* na indústria de informática pode ser percebido nas notícias veiculadas pela imprensa especializada, que já fazia propaganda de eventos específicos, como do primeiro evento criado para difusão do *software*, a Feira Nacional de *Software* (Fenasoft), realizada em 1986, cuja mensagem dizia que o *software* já se fazia presente no cotidiano dos usuários de computador<sup>122</sup>. Em 1986, por exemplo, havia no Brasil aproximadamente 203 fabricantes de *hardware* e 1200 desenvolvedores de *software* e serviços, além de 15 mil centros de processamento de dados. Com isto, as empresas fabricantes de programas de computador reivindicavam regras para o segmento que pudessem evitar a pirataria, na tentativa de estabelecer uma política de proteção ao *software* - boa parte destes fabricantes almejava que a política de reserva fosse ampliada, inclusive para outros setores estratégicos economicamente<sup>123</sup>, como o de telecomunicações. As empresas alegavam que este setor podia importar e estabelecer *joint ventures* e, portanto, acabava por não atuar como um suporte para a indústria nacional de informática. Neste sentido, ainda em 1986 o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) publicou uma série de

120 Cf. *Definição da mercadoria “Programa de computador”*. In: Revista Dados e Ideias, Setembro. 1983. Ano 8. n. 64. p. 64.

121 Cf. *Uma legislação para o software*. In: Revista Dados e Ideias, Dezembro. 1983. Ano 8. n. 66. p. 6. e *SEI controla importação de software* In: Revista Dados e Ideias. Novembro. 1983. Ano 8. n. 66. p. 36.

122 Cf. *Software cresce e aparece* In: Revista INFO. n. 51. Abril. 1987. Editora JB Ltda. p.15.

123 Cf. COELHO, T. MAHLMEISTER, A. L. *Ainda há tempo para acertar no alvo* In: Revista Dados e Ideias. Agosto. 1986. n. 99. p. 22-28. e *Uma lei a favor da paz – a legislação de software abre caminho para relações amistosas com os EUA*. In: Revista INFO. Janeiro. 1988. n. 60. Editora JB Ltda. p. 6.

resoluções de proteção ao programa de computador, em particular a resolução com a adoção do conceito de similaridade, que impedia a importação se existisse um programa nacional similar. Este episódio gerou desentendimentos deste com o Ministério das Comunicações, que discordava de vários termos das resoluções e achava que estas resoluções conflitavam com a possível adoção do *copyright*<sup>124</sup> como protetor de *software* no país<sup>125</sup>.

É possível identificar que aqui já existe uma divisão bem delineada no governo, mesmo dentro dos ministérios, que também contribui para dividir as opiniões na comunidade de fabricantes e usuários de equipamentos computacionais. Simpatizante de um discurso liberalizante, ao opinar pela adoção do *copyright*, supõe-se que o Ministério das Comunicações tende a acatar as decisões externas, ditadas pelos países ditos desenvolvidos, como um fato universal.

Fora do ambiente governamental, em 1987, a Associação de Empresas de *Software* e Serviços (Assespro)<sup>126</sup> também já se dividia entre as empresas que importavam programas estrangeiros e as que lutavam por uma produção genuinamente nacional, tal qual se fazia em segmentos de *hardware*. A Assespro havia sido fundada em 1976 para representar empresas privadas nacionais produtoras e desenvolvedoras de *software*, produtos e serviços informática e, por conta desta divisão, parte de seus integrantes decidiu criar uma nova entidade de revendedores de programas estrangeiros que defendiam o “livre comércio”<sup>127</sup>. Esta divisão também sugere uma contribuição deste setor para o enfraquecimento do *discurso de autonomia tecnológica* e o visível fortalecimento de um outro discurso, mais liberal, que já alistava atores com interesses comuns, principalmente no uso do que era fabricado no estrangeiro.

Com as mudanças na PNI<sup>128</sup>, em 1992, a Lei de *Software* que definia como seria a produção e comercialização de *softwares* no Brasil também sofreu modificações. Estas alterações foram as mesmas que já tinham sido reivindicadas anteriormente por alguns fabricantes de computador, que desejavam uma maior flexibilidade com relação à importação

---

124 *Copyright* – lei de proteção aos direitos do autor. Desde a década de 1970, nos EUA, o autor de um *software* (ou dono) tem o direito exclusivo de reproduzir, alterar, distribuir e preparar derivações do produto. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_copyright](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_copyright)>. Acesso em: 05 nov. 2012.

125 Cf. MAGALHÃES, H *et al.* *Curto-circuito na política de Informática*. In: Revista Dados e Ideias. Outubro. 1986. Ano 11. n. 101. p. I-IV.

126 Atual Associação de Empresas Brasileiras de Tecnologia da Informação. Disponível em: <<http://assespro.org.br/institucional/missao-valores/o-que-e-a-assespro/>>. Acesso em: 10 out. 2010.

127 Cf. *Software - Todos a postos para o cabo-de-guerra*. In: Revista Dados e Ideias. Março. 1987. Ano 12. n. 106. p. 36.

128 Em 1991, foi aprovada uma nova lei de informática, Lei nº 8.248 de 23 de outubro, no Congresso, cuja principal mudança foi rever o conceito de empresa nacional, permitindo a associação com empresas estrangeiras. Em 1992, como já estava previsto pela Lei de 1984, o prazo para existência de uma reserva de mercado expirou.

de programas estrangeiros e sua comercialização. Desta forma, os principais itens revogados da legislação foram o término da lei de similaridade e da necessidade de cadastramento<sup>129</sup> do *software* básico produzido, que liberou a entrada de novos programas de computador no país sem um controle rígido do Estado.

Observando o atual discurso de *inovação tecnológica* é possível perceber fragmentos de discursos anteriores, principalmente no que diz respeito ao estabelecimento de um tripé, à necessidade da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e da integração entre esta e as empresas, e destas últimas com o Estado. Os discursos vão e voltam.

Em 1996, por exemplo, foi criada a Associação para promoção da Excelência do *Software* Brasileiro - Softex<sup>130</sup>, que deveria incentivar e disseminar a cultura do empreendedorismo e gerenciar um programa para o estímulo de criação do *software* de exportação, já estabelecido pelo governo brasileiro<sup>131</sup>. Nota-se aqui uma tentativa de reativação do tripé, com o Estado estabelecendo um conjunto de políticas e associando-se a empresas com um objetivo em comum. Uma diferença neste novo contexto, *pós-discurso de autonomia tecnológica*, é que a parte empresarial não é composta de empresas genuinamente brasileiras, dada revogação do artigo 171 da Constituição de 1988, que definia o conceito de empresa brasileira de capital nacional. Além disto, as políticas governamentais que atualmente estimulam a criação de *software* incluem incentivos para as empresas multinacionais produzirem localmente.

Em 2002, um estudo<sup>132</sup> para o projeto “*Slicing the Knowledge-Based Economy (KBE) in India, China and Brazil*”, realizado pela Sociedade Softex, identificou que, em 2001, o mercado de *software* do Brasil ocupava a sétima posição, com vendas em torno de US\$ 7,7 bilhões. Na pesquisa, a Indústria Brasileira de *Software* caracterizava-se pela competição entre empresas nacionais e empresas internacionais sediadas no país e por um modelo de negócios baseado em produtos, que poderiam ser *software* embarcados (ou componentes), de pacotes, ou de produtos customizáveis<sup>133</sup>. Porém, o estudo apontava que as

129 Em entrevista, o então presidente da Associação Brasileira de Direito de Informática (ABDI), defendia a abertura imediata do mercado, tanto para *hardware* quanto para *software*. Cf. HARTZ, B. In: DataNews. 8 de abril de 1991. Ano XIV. n. 542. p. 18-19.

130 A Sociedade Softex é uma organização não-governamental criada em 1996 para gerenciar o chamado Programa Nacional de *Software* para Exportação (Programa Softex 2000).

131 “Em 1994, através da [Portaria MCTI nº 200](#), o Softex 2000 foi eleito Programa Prioritário em Informática pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), para fins de aplicação da [Lei nº 8.248/91](#), mais conhecida como Lei da Informática”. Disponível em: <[http://www.softex.br/\\_asoftex/historico.asp](http://www.softex.br/_asoftex/historico.asp)>. Acesso em: 01 set. 2012.

132 O estudo baseia-se nas respostas obtidas de entrevistas e dados fornecidos por 57 empresas que na época eram responsáveis por 21,4% da comercialização nacional de *software*. Cf. A indústria de *software* no Brasil 2002 – fortalecendo a economia do conhecimento. Disponível em: <[http://www.softex.br/observatorio/\\_pesquisasConcluidas/pesquisa.asp?id=578](http://www.softex.br/observatorio/_pesquisasConcluidas/pesquisa.asp?id=578)> Acesso em: 1 set. 2012.

133 *Software* embarcados/componentes são *softwares* que funcionam em conjunto com uma máquina, como

universidades eram pouco utilizadas como fonte da inovação (SOFTEX, 2002, p13), sendo que o principal acordo entre universidades e empresas baseava-se no fornecimento de recursos humanos.

Examinado o estudo da Softex observa-se que este também identifica suportes de discursos anteriores como balizadores dos novos discursos. Por exemplo, o estudo posiciona a reserva de mercado de informática como uma facilitadora para o desenvolvimento de uma indústria de *software*, uma vez que na época foi possível estabelecer uma herança cultural para a base tecnológica e industrial de informática no Brasil (SOFTEX, 2002, p, 18). Esta herança cultural, segundo o estudo, é um dos motivos para o desenvolvimento mais acentuado do *software* customizado, mais especificamente *software* voltado para o setor financeiro. Por outro lado, o estudo também nos mostra que as empresas multinacionais dominavam a comercialização de “*software* de pacotes”, que necessitam de investimentos elevados em “pesquisa de mercado, marketing, inovação tecnológica” para viabilizar a comercialização – o que significa cativar “uma base crescente de utilizadores sem custos incrementais de venda” (SOFTEX, 2002, p. 27). Para o estudo, este tipo de *software* requer um investimento maior em estratégias competitivas do que a produção e comercialização de *software* embarcado, ou customizado – com menos riscos, uma vez que já há na outra ponta um comprador. Segundo Tigre (2006, p. 165), “as estratégias são fundamentais na avaliação das ameaças e oportunidades externas e da capacidade da firma de responder a esses desafios e influenciar o ambiente externo”. E uma comercialização na qual já se conhece o perfil do consumidor e os requisitos para a produção, como a do *software* embarcado, supõe-se um gasto menor tanto quanto uma menor capacidade de influenciar o ambiente externo, ao contrário do *software* de pacotes – pode ser que o desenvolvedor faça uma pesquisa e incorpore novos requisitos mas estes não são condição de venda, isto é, não havia um acordo *a priori* para a produção de uma determinada maneira. Mas não significa que o *software* embarcado não pressuponha um aprendizado.

Nota-se que o modelo da indústria de *software* em 2002 já era bastante diferente do que foi estabelecido na época da vigência da PNI, havendo um incentivo para o estabelecimento de multinacionais no setor, principalmente na área de comercialização de pacotes desenvolvidos em seus países de origem. E esta mudança de postura ocasionou uma internacionalização da indústria de *software* de pacotes<sup>134</sup> no Brasil, enquanto que as empresas

---

celulares, televisores, relógios, desempenhando integralmente o papel para o qual foram criados. *Software* customizados são produzidos de acordo com a necessidade dos clientes. *Software* de pacotes é quase em sua totalidade comercializado por empresas multinacionais (*MS Office, PhotoShop, Autocad*).

134 Acredita-se que esta internacionalização do produto, com um maior e mais duradouro valor de conhecimento agregado, ocorreu.

locais tornaram-se responsáveis pela área de serviços e pelo desenvolvimento de produtos customizados, onde também já atuavam alguns órgãos governamentais, como o Serpro. Na época, havia áreas de mercado de *software* como o setor bancário, as telecomunicações, a infraestrutura energética e o governo eletrônico, que atuaram como incentivadores de desenvolvimento de soluções, como sistemas de gerenciamento portuário, radar de mapeamento, entre outros (SOFTEX, 2002, p. 55). Hoje, por exemplo, o Serpro ostenta o programa de imposto de renda, desenvolvido para a Receita Federal, como um dos seus principais cartões de visita<sup>135</sup>.

Estudos mostram que, desde 1995, o Brasil cresceu a uma taxa anual média de 11% (HABERKOM, 2005, p. 30). E, de acordo com Saur (2004, p. 42), em 2003 dados oficiais indicavam que a indústria de *software*, empresas nacionais e multinacionais, havia faturado em torno de 7 bilhões de dólares, sendo que os valores das nacionais estavam relacionados com a customização de *software*, serviços (treinamento, configuração) e embarcados. No estudo da Softex (2002, p.14 ) também há uma indicação de que a parte de serviços poderia vir a ser um nicho de mercado, ainda que as definições de produto e de tecnologia ficassem a cargo do fornecedor do *software*. Estes dados sugerem que o estudo não está preocupado com o desenvolvimento local e sim com o resultado, mesmo descartando uma das pernas do tripé (P&D)<sup>136</sup>. E mesmo com a produção voltada para a customização e serviços, em 2011, o mercado brasileiro de *software* havia movimentado US\$ 21,4 bilhões e passou a ocupar a 10ª posição no ranking internacional do mercado de *software* e serviços.<sup>137</sup>

Este processo de crescimento pode estar relacionado com o fato de que a utilização do conjunto *hardware/software* foi incorporado ao nosso cotidiano no último século, naturalizando-se no universo de crianças e jovens, tal como o ocorrido com o telefone móvel e a televisão em décadas anteriores. E os *softwares* são produtos necessários nesta naturalização. Intermediados por um computador, substituímos cartas e cartões postais pelo envio de mensagens eletrônicas – usamos um programa de computador cliente dos servidores de correio eletrônico; as antigas máquinas de escrever foram superadas pela digitação e pelos programas de processamento de textos, textos estes que podem ser armazenados para consultas posteriores; efetuamos pagamento de contas e fazemos compras de produtos –

---

135 Além do programa de imposto de renda, o serviço de implementação de carteira de habilitação e de passaportes também foram desenvolvidos pelo Serpro.

136 De fato, o Brasil hoje possui diversas firmas de certificação para inovações que não foram desenvolvidas no Brasil, como por exemplo, as certificações do grupo Adobe, as da Microsoft, as da Oracle, entre outras.

137 *Mercado de Software cresceu 12% no Brasil em 2011*. In Zero Hora, Caderno Economia, 10/04/2012. Disponível em: <<http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/economia/noticia/2012/04/mercado-de-software-cresceu-12-no-brasil-em-2011-3722560.html>>. Acesso em: 05 mai. 2012.

utilizando navegadores que também são programas de computador; participamos de grupos com atividades afins e divulgamos nossos dados e qualidades para promoção pessoal. O que se nota neste último século é que os modelos do conjunto *hardware/software* foram baseados tanto em comunicação quanto serviços. E nestes novos modelos, Tigre e Noronha (2011, p. 7) classificam a tecnologia implementada para viabilizá-lo de computação em nuvem, abrangendo redes sociais, prestação de serviços, *home banking*, comércio eletrônico, entre outros. Atualmente utilizamos os mecanismos (*software*) de rede social, que inseridos nos novos modelos de negócio, modificaram a forma de relação entre as empresas geradoras das inovações, usuários e mercado. Na área de prestação de serviços, o *software* pode reduzir imensamente o tempo para obtenção de resultados em aplicações que envolvam imagens e análises matemáticas de maior complexidade. Desta forma, ele também aparece como ferramenta para os profissionais, como os da área da saúde, auxiliando no diagnóstico de doenças e no controle dos equipamentos de exames sofisticados. Exames como ressonâncias magnéticas, ultrassonografias e radiografias fazem uso do computador, cuja atuação supera a própria sala física de exame, ao ser capaz de enviar, quase que imediatamente, o resultado para uma outra localidade.

E estas são razões para que o discurso de *inovação tecnológica* não desperdice a oportunidade e invista massivamente na produção local, que atenda as especificidades, sob pena de se ter uma globalização neoliberal da informação, mantendo os países hegemônicos e suas indústrias como mediadores das relações e fortalecidos geopoliticamente (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 103)<sup>138</sup>. E observando os esforços atuais nota-se que eles ainda não modificam tal quadro pois, de acordo com Mendes *et al* (2011, p.2),

ao conceber as políticas de incentivo e fomento os pesquisadores tendem a reproduzir o padrão difusionista no qual se formaram, considerado bem sucedido. Assim, surgem no Brasil, políticas semelhantes às concebidas na Europa, [...] como se as condições de sucesso fossem as mesmas, e como se o sucesso dos países ricos fosse o sucesso almejado pelos países da periferia.

Hoje, na agenda do governo e das empresas está a possibilidade de produção e adoção do chamado *software* livre, com código aberto, pois a informática continua a ser um setor estratégico e em evolução, sendo que a trajetória das inovações nesta área possuem um ritmo acelerado, modificando-se com rapidez, o que obriga a mudanças nas estratégias utilizadas pelas empresas. Desta forma, o *software* de código aberto poderia vir a ser um

---

<sup>138</sup> As relações geopolíticas da globalização neoliberal são ilustradas, por exemplos, pela constatação de que a maioria das 10 maiores empresas de Nanotecnologia se encontram nos EUA (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 92) ou quando percebe-se que nenhum centro de investigação científica, ou universidade, na área de Novas Tecnologias em Eletroinformática localizam-se “em países situados no pólo dominado da geografia de poder do mundo atual” (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 98).

parceiro destas necessidades de mudança, com mais de um grupo trabalhando no seu código para adequá-lo às facilidades requisitadas pelos usuários daquele momento, com um tempo de resposta mais curto – o tempo de resposta a um requisito seria menor. Neste sentido, pode-se dizer que o *software* livre possui materialidade quase que instantânea e não se pode prever a durabilidade desta materialidade, já que ele pode ser alterado sem o controle total do grupo que o criou. Se hoje a tecnologia emergente é a computação em nuvem e a indústria brasileira de *software* se especializou na área de serviços, aplicações bancárias e comércio eletrônico (SOFTEX, 2002, p.43-45 ), é possível pensar que *esta indústria* pode se beneficiar e se estabelecer nos novos mercados, dentro de um discurso *de inovação tecnológica*. E o *software* livre<sup>139</sup> poder ser um dos suportes deste novo discurso.

Pode-se notar que o discurso de *inovação tecnológica*, que incentiva novamente a criação de um tripé, formado novamente pela associação de empresas, governo e instituições de pesquisa, na área de tecnologia da informação, traz em seu bojo uma linguagem incorporada [ao discurso], que também funciona como um suporte. Esta linguagem afirma, por exemplo, que pode obter *economia para o país* se houver incentivos à utilização de *software* livre. E encontra mais força à medida que o GNU/LINUX, um dos mais importantes porta-vozes do *software* livre passa a ser utilizado no Brasil.

O GNU/LINUX, que muitos referenciam simplesmente como LINUX é um sistema operacional formado da união entre o projeto GNU<sup>140</sup>, que previa o desenvolvimento de um sistema operacional livre UNIX-compatível, iniciado em 1983 pelo norte-americano Richard Stallman (1953-) e o núcleo de um sistema operacional chamado LINUX<sup>141</sup>, iniciado em 1991 pelo finlandês Linus Torvalds (1969-). O uso deste sistema operacional se dá pelo uso de suas diversas distribuições, livres, chamadas distribuições LINUX, disponibilizadas por diferentes grupos como, por exemplo, o sistema operacional DEBIAN, do projeto DEBIAN – iniciado pelo norte-americano Ian Murdock (1973-)<sup>142</sup> e o sistema operacional

---

139 O conceito de *software* livre se opõe ao conceito de *software* restritivo e não à comercialização do *software*. Um dos pilares do *software* livre é o compromisso de manter o código aberto, permitindo sua redistribuição, sua cópia e sua alteração.

140 GNU's Not UNIX, é um projeto que desde 1983 entende-se cooperativo e de colaboração, pretendendo remover obstáculos impostos pelos *softwares* proprietário, provendo *software* livre para as necessidades dos usuários. Além do sistema operacional GNU, o projeto também desenvolve o ambiente gráfico GNOME, bem conhecido das comunidades de *software* livre. Disponível em: <<http://www.gnu.org/gnu/gnu-history.html>>. Acesso em: 20 fev. 2007.

141 O LINUX é a parte do sistema operacional responsável pelo controle do *hardware* do computador e de seus periféricos. E pode-se dizer que ele é o coração do sistema operacional. O LINUX foi desenvolvido a partir do também sistema operacional MINIX, um mini sistema, baseado no UNIX, desenvolvido por Andrew Stuart Tanenbaum (1944-) para o ensino de sistemas computacionais. Disponível em: <[http://www.infowester.com/historia\\_linux.php](http://www.infowester.com/historia_linux.php)> Acesso em: 01 fev. 2013.

142 Disponível em: <<http://www.debian.org/>>. Acesso em: 03 mar. 2007.

UBUNTU, da Canonical Ltda., fundada pelo sul-africano Mark Shuttleworth (1973-)<sup>143</sup>.

Em 2006, um estudo encomendado à UNU-MERIT<sup>144</sup>, da Universidade das Nações Unidas, gerou um relatório onde a adoção do *software* de código aberto rendia à economia europeia cerca de US\$ 2,58 milhões distribuídos entre doações monetárias e doações anuais de programador-hora aos projetos. No estudo havia também a recomendação de se criar mecanismos que incentivassem a participação dos estudantes em comunidades de desenvolvimento de código aberto<sup>145</sup>. No relatório, o Brasil surge como o país na América do Sul como o maior número de desenvolvedores de *software* livre, sendo que o sistema operacional LINUX, de código aberto, já era responsável pelo funcionamento de 53% dos servidores<sup>146</sup> de grande empresas (I-DIGITAL *apud* MERIT, 2006, p. 24).

O uso de uma linguagem que afirma conseguir obter uma *economia para o país* através do uso de *software* livre também é percebido no estado brasileiro do Paraná, que em 2003 já havia poupado R\$ 127,3 milhões com o uso e desenvolvimento de programas de *software* livre<sup>147</sup>. O interessante é perceber neste caso que, mesmo com a adoção do *software* livre, há uma associação entre governo, empresa e universidade<sup>148</sup>, uma vez que a Universidade Federal do Paraná atual em parceria com a empresa Itaipu Binacional, equipando a rede pública de ensino do estado.

E estes parâmetros eram preditos em 1992, quando Carl Dahlman (1992, p. 111 *et seq.*) observava que os anos 1990 tenderiam a uma valorização do *software*, sugerindo que uma economia como a brasileira deveria realizar investimentos maciços no sentido de prover uma produção própria e adaptada ao país, tendo o Estado a incumbência de prover capacitação, infra-estrutura para pesquisa e fornecer “incentivos necessários para a elevação do nível tecnológico das empresas”.

Em termos de economia para o país, como um todo, em 2010, no 3º Congresso Internacional *Software* Livre e Governo Eletrônico, o governo anunciou que havia

143 Disponível em: <<http://www.ubuntu.com/>>. Acesso em: 03 mar. 2007.

144 UNU-MERIT é um centro de treinamento e pesquisa da United Nations University (UNU) e da Maastricht University (UM). Cf. UNU-MERIT disponível em <<http://www.merit.unu.edu/about/>>. Acesso em 07 mar. 2011.

145 Cf. Paraná economizou R\$127 milhões com software livre. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/noticias/0,,OI1352925-EI15607,00-Software+livre+faz+bem+para+a+economia+diz+UE.html>> Acesso em: 07 mar. 2011.

146 Computadores que fornecem serviços como páginas WEB, banco de dados, *Firewall*, e que necessitam funcionar todo o tempo.

147 Cf. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/interna/0,,OI1251390-EI4803,00.html>>. Acesso em: 07 mar. 2011.

148 Naquele momento havia uma parceria entre a Universidade Federal do Paraná, a empresa Itaipu Binacional e o estado, no sentido de aparelhar a rede pública de ensino com *software* e hardware, interligados com a Universidade.

economizado um valor aproximado de R\$ 380 milhões com o uso do *software* livre<sup>149</sup>.

O discurso de *inovação tecnológica* é suportado pelos acordos entre instituições de pesquisa, empresas e governo, o tripé já utilizado por discursos anteriores, e pelo *software* livre, que por sua vez tem nos serviços sua melhor área de atuação. Este suporte de *software* livre está chancelado pelo portal de *software* público<sup>150</sup>, do governo federal, que procura reunir a produção de empresas públicas e privadas e de instituições de pesquisa, usuários destas produções e prestadores de serviço. É possível identificar neste portal, que se propõe a promover uma rede de colaboração específica, que existe uma linguagem em curso funcionando como mais um suporte do discurso de *inovação tecnológica*. Esta linguagem está identificada na definição dada ao *software* público<sup>151</sup>, com código-fonte livre, na caracterização deste período como tendo “um aumento da importância dos bens intangíveis – como a informação e o conhecimento – para o contexto macroeconômico das sociedades contemporâneas” (FREITAS; MEFFE, [201-?]) e na possibilidade da rede de colaboração formar um “novo modelo de produção e distribuição do conhecimento científico-tecnológico”, onde os participantes da rede são tanto consumidores quanto produtores (FREITAS; MEFFE, [201-?])<sup>152</sup>. Além destes pressupostos, o portal também envolve a questão da certificação do *software* desenvolvido e publicado para a comunidade e, embora o problema não seja explicitamente debatido, ele está presente nas resoluções do governo com relação à garantia de propriedade intelectual e qualidade do produto<sup>153</sup>.

A exemplificação de um discurso de *inovação tecnológica* através do portal de *software* público possibilita mostrar a quantidade de elementos heterogêneos necessários para garantir a estabilidade de um discurso. No caso do discurso de *inovação tecnológica* temos elementos como *software* livre, *software* público, serviços e Ministério do Planejamento,

149 Cf. *Software* livre economiza R\$ 380 mi ao governo. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/noticias/ti/software-livre-economiza-r380-mi-ao-governo-19082010-4.shl>> Acesso em: 01 set. 2012.

150 O portal de *software* público, do Ministério do Planejamento também se destina a aglutinar uma comunidade de *software* e serviços. Disponível em: <http://www.softwarepublico.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2012.

151 Pelo Art. 2º da Instrução Normativa No. 01 do *Software* Público Brasileiro, de 17 de janeiro de 2011, o “*Software* Público Brasileiro é um tipo específico de *software* que adota um modelo de licença livre para o código-fonte, a proteção da identidade original entre o seu nome, marca, código-fonte, documentação e outros artefatos relacionados por meio do modelo de Licença Pública de Marca – LPM e é disponibilizado na internet em ambiente virtual público, sendo tratado como um benefício para a sociedade, o mercado e o cidadão”. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/Artigos>> Acesso em: 10 abr. 2012.

152 Cf. FREITAS, C; MEFFE, C. *FLOSS em um Mundo Livre: Inovações e as melhores práticas do Brasil. Estudo de Caso do Portal do Software Público Brasileiro*. [201-?] Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/Artigos>> Acesso em: 10 abr. 2012.

153 A Licença Pública de Marca, LPM “se baseia no conceito da **propriedade comum** (Commons), isto é, uma propriedade que contém elementos simultâneos do modelo público e privado. É baseada no direito romano “*Res Communes*” e protegida tanto pela sociedade como pelo Estado.” Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/lpm>>. Acesso em: 10 abr. 2012.

como exemplos. Através do portal, também é possível mostrar que um discurso precisa de aliados, que constituam acordos, que utilizem uma linguagem comum. No caso do discurso de *autonomia tecnológica*, por exemplo, pode-se perceber o uso de expressões como: *buscar a sustentabilidade, ter inovação, buscar a capacitação, trazer economia para o país*. E no caso dos discursos *desenvolvimentista* e de *autonomia tecnológica*, fazia-se uso das palavras *desenvolvimento*, uma palavra comum, *autonomia, nacionalismo*, entre outras.

O estudo até agora possibilitou a identificação de alguns atores, aliados, que deram suporte e estabilidade, mesmo que temporária, a um ou mais discursos, bem como os suportes de características transversais, como qualificação e desenvolvimento, criação de instituições especializadas, como a Capre, o Iseb e o portal de *software* público, e empresas como a Petrobras e a Cobra. Isto significa que se os suportes tornam-se incapazes de sustentar o discurso, seja por introdução de controvérsias, que desestabilizem os acordos, seja com o aparecimento de discursos contrários, que consigam uma posição mais hegemônica, o discurso enfraquece, mas pode deixar fragmentos que poderão ser utilizados novamente, caso haja interesse dos atores envolvidos nos processos.

Portanto, pretende-se encontrar indicadores da utilização de fragmentos do discurso de *autonomia tecnológica* que se relacionam com o SOX e como eles são encontrados em outros discursos, quando se estuda este sistema.

### ***2.3 Transversalidades – o sistema operacional SOX como inovação no discurso de autonomia tecnológica.***

Seguindo em uma linha de pesquisa que permita encontrar fragmentos de discursos anteriores, busca-se vestígios para qualificação, inovação e certificação no estudo do SOX. Desta forma, entende-se que se pode situá-lo como mais um ponto de transversalidade dos discursos de *autonomia tecnológica* e de *inovação tecnológica*. Por exemplo, o fato do sistema ter sido considerado um sistema operacional UNIX-compatível poderia fazer com que o SOX, hoje, fizesse parte do grupo de sistemas operacionais de código aberto, de *software* livre, grupo este apontado como alternativa para os países em desenvolvimento. Da mesma forma, em termos de um discurso mais atual, pode-se considerar o SOX uma inovação tecnológica, uma vez que no estudo da sua trajetória, enquanto inovação, encontra-se modificações e adaptações que promoviam melhorias no seu código e o

preparavam para uma difusão no mercado brasileiro de programas de computador. Sobre a questão da inovação, um ponto importante a ser destacado, é que à época do desenvolvimento do SOX, a década de 1980, marca definitivamente a posição dos sistemas operacionais, *software*, como produtos independentes dos computadores, *hardware*. que hoje já não é tão relevante, mas que fazia uma diferença crucial nas relações computacionais/empresariais durante as décadas de 1960/70. Diferente do que se vê hoje em dia, nas décadas de 1960/70, o que possuía valor de venda era o computador, que deveria vir com um sistema operacional e um conjunto de programas que o fizessem funcionar com alguma utilidade. O sistema operacional era dedicado àquela máquina e geralmente desenvolvido pelo próprio fabricante do computador. Portanto, hoje esta situação é bastante diferente já que os sistemas operacionais atuais são independentes, isto é, são vendidos ou distribuídos separadamente. Além disto, pesa que nos dias de hoje, e mesmo com o discurso de *inovação tecnológica*, o discurso mais hegemônico é o liberal e globalizante, sem fronteiras. Desta forma, falar sobre sistemas operacionais significa basicamente citar os sistemas da empresa norte-americana *Microsoft* (Windows Vista, Windows XP, Windows 7, entre outros) e as distribuições baseadas no *LINUX* (Gnu/LINUX), um sistema operacional de código aberto, desenvolvido inicialmente na Finlândia. Portanto, com um estudo que permita identificar e entender as relações que sustentam os discursos, pode-se entender como não foi dada continuidade ao desenvolvimento do SOX – o discurso hegemônico deixou de ser o da *autonomia tecnológica*.

Portanto, pode-se citar um ou dois pontos que destacam a transversalidade dos discursos de *autonomia tecnológica* e de *inovação tecnológica*. Um deles diz respeito aos vestígios de programação colaborativa<sup>154</sup> encontrado ao estudar o SOX, e que hoje é utilizada pelas comunidades de *software* livre. O segundo, está relacionado com uma preocupação com a certificação e padronização: a Cobra procurou padronizar o código desenvolvido para o SOX de forma a certifiá-lo, isto é, submetê-lo a testes que atestassem a sua qualidade de acordo com um padrão – que foi uma ação da empresa para garantir uma certa estabilidade e fortalecer o SOX perante as concorrentes. E esta preocupação com a certificação, e consequentemente com a qualidade de *software*, também é percebida no discurso de *inovação tecnológica*. No portal do *software* público brasileiro, por exemplo, a preocupação com a qualidade dos programas distribuídos fez com que fosse criado um conjunto de normas para a publicação dos programas<sup>155</sup>.

154 Não se deseja adiantar o estudo, mas em um dado momento a Cobra contratou um grupo de empresas desenvolvedoras de *software* para programarem aplicativos para o SOX.

155 Um dos vetores de qualidade “é a sua adequação às necessidades de diferentes órgãos públicos e da

Há muitas histórias dentro da própria construção do sistema SOX que poderiam ser problematizadas, alinhadas e desconstruídas por um outro observador do fato. Mas pretende-se fazer do SOX um estudo de caso no entendimento dos discursos. Certamente no estudo deste sistema, será possível entender a sua construção como um suporte, parte de uma linguagem e de uma cultura, situado em um contexto e estabilizado por inúmeros atores. Por outro lado, o desenvolvimento do SOX também poderá ser visto como um fragmento de discurso, que poderá vir a ser utilizado no próprio discurso de *inovação tecnológica*, como um exemplo de que é possível um desenvolvimento autônomo, independente e local. E esta seria uma contribuição para que a “memória histórica não se dilua completamente” (FURTADO, 1991, p. 64).

Durante o estudo do sistema, a participação dos meios de comunicação surgirá como uma forma de sustentação do discurso em destaque – seja para o discurso de *autonomia tecnológica*, seja em torno de um discurso mais *liberal*, ou de desconstrução dos respectivos discursos. E com relação ao enfraquecimento do primeiro, por exemplo, a influência da mídia impressa também foi percebida por Faller (1988)<sup>156</sup>, ao observar haver, em 1988, uma campanha financiada pelas empresas multinacionais que apresentava as vantagens de um mercado sem fronteiras, que foi publicada em diversos jornais<sup>157</sup> da época. E alertava que

[...] os textos publicados, [...] contando com a mesma fonte de financiamento [...] não resistem a uma análise mais profunda. A recente retaliação americana aos produtos brasileiros, desta vez por causa da indústria farmacêutica<sup>158</sup>, é o exemplo mais eloquente e próximo de que os mercados internacionais naturalmente têm fronteiras e que os países procuram defendê-los, dentro e fora de seus limites territoriais [...] (FALLER, 1988)<sup>159</sup>

Os meios de comunicação agenciam atores, tanto através da publicação dos seus artigos, quanto através da publicação de uma norma ou lei estabelecida pelo governo ou da publicação de opiniões de porta-vozes da comunidade de informática. Os meios de comunicação contribuíram de forma expressiva na forma de atuar do SOX. Para tal, há um levantamento de material jornalístico com referências ao SOX, que foi publicado em jornais e revistas especializados, do período de 1983 até 1992. Através do material, foi possível

---

sociedade e a adequação da estrutura de sua comunidade para promover o desenvolvimento colaborativo e compartilhado”. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/5cqualibr/xowiki/>>. Acesso em: 01 fev. 2013.

156 FALLER, N. *Editorial*. In Boletim do Plurix, v.2, n.5, Ago., Set., Out. 1988, p.1.

157 Jornal do Brasil de 26/07/88. Cf. FALLER, N. *Editorial*. In Boletim do Plurix, v.2, n.5, Ago., Set., Out. 1988, p.1.

158 O ataque à indústria farmacêutica foi uma das retaliações, impostas pelo governo norte-americano, no Contencioso Brasil-EUA.

159 Cf. (FALLER. 1988, p. 1). Obra citada.

identificar os elementos que fizeram parte de um ou outro discurso, dando suporte ou enfraquecendo a existência do sistema operacional, fazendo ele ora atuar como um sistema que poderia ser utilizado no país, ora atuar como um exemplo de aplicação de uma reserva de mercado, sem direito à contestação de outra parte no sentido de escolha. E com a organização cronológica do material, foi possível notar que à medida que as “vozes contrárias” à PNI tornavam-se mais densas nos textos, a existência do SOX, enquanto suporte do discurso de *autonomia tecnológica*, foi se tornando cada vez mais fraca, dando por fim lugar ao que se pode considerar, aqui, um suporte de um discurso mais liberal – o sistema operacional UNIX, da AT&T.

### 3 O sistema operacional SOX - um sistema UNIX-compatível brasileiro independente da AT&T (estudo de caso)

Nunca fomos postos diante da ciência, da tecnologia e da sociedade, mas sim diante de uma gama de *associações* mais fracas e mais fortes; portanto, entender o que são fatos e máquinas é o mesmo que entender o *que* as pessoas são. (LATOURE, 2000, p. 423, grifos originais)

No início desta pesquisa constatou-se que são poucos os profissionais de informática que efetivamente ouviram falar sobre o SOX. Muitos destes profissionais o identificaram como um protótipo desenvolvido pela Cobra para a construção de uma linha de computadores. Desta forma, poder divulgar as publicações existentes em revistas especializadas<sup>160</sup>, com indícios que confirmavam a comercialização do sistema, com propagandas dos produtos com o SOX e com textos indicando que os técnicos da empresa ministraram cursos sobre o SOX, contribuía para despertar a curiosidade destes profissionais. Desta forma, esta divulgação atuava como aliada e mobilizava estes profissionais no sentido de ajudar a encontrar documentos sobre o sistema. É verdade que o sistema foi desenvolvido, mas assim como ele havia desaparecido do circuito de sistemas operacionais, encontrar a sua documentação também não foi [e não é] uma tarefa fácil. O problema é que, como quase todos os artefatos desenvolvidos para a informática brasileira, muitos dos documentos referentes ao SOX eram documentos de circulação interna da própria empresa fabricante, sejam atas de reunião, sejam documentos que definissem requisitos de construção e produção. E não houve uma preocupação de arquivamento dos mesmos, enquanto fontes históricas. Mas, encontrou-se ex-funcionários da Cobra<sup>161</sup> que guardaram algum conteúdo. Na realidade, os funcionários acabaram por fazer um armazenamento seletivo, dispensando uma grande parte da documentação e guardando somente alguma recordação, conforme pode-se notar nos depoimentos de alguns integrantes da equipe de desenvolvimento do sistema, que se seguem:

---

160 O SOX foi comercializado e instalado em diversos clientes da Cobra. Cf. *Cobra lança linha X e espanta concorrência*. In: Mundo Unix. Junho 1989 Ano I. n. 3 p. 12-13. Além disto, funcionários da Cobra também ministraram cursos sobre o SOX em Cuba. Cf. DASMANN, E. *Encontro com SOX em Cuba*, In: Dados e Ideias, abril, 1990. n.142, p. 6.

161 Outros protagonistas da época da construção do SOX também armazenaram alguma documentação, como o professor Marcos Dantas cujo cuidado com os documentos permitiu que se tivesse acesso ao manual de transporte do sistema. O documento [Anexo 8], impresso em papel contínuo, data de 15 de julho de 1987 e contém os procedimentos necessários para colocar o sistema em funcionamento em um computador diferente do seu hospedeiro original.

“ ... É verdade. Eu mesmo joguei muita coisa fora, mas guardei aquilo que achava mais 'apresentável'. Tenho uma caixa em casa com material guardado. São principalmente propagandas, notícias de jornal e entrevistas que já dei...” (FERREIRA, 2007)<sup>162</sup> .

“... Eu guardei por alguns anos, mas quando precisei de espaço me desfiz... A Cobra também possuía um imenso galpão de documentos. Mas me parece que ele (ou parte dele) já não existe mais”(FREIRE, 2007).

Dos que conhecem a história do SOX, alguns afirmam que a sua concepção foi um erro de estratégia da Cobra, com a alegação de que a empresa poderia ter utilizado o sistema UNIX, da AT&T, nos computadores que estavam sendo projetados<sup>163</sup>. Pode-se dizer um erro de estratégia no sentido da obtenção mais rápida de um produto pronto para ser comercializado, e, conseqüentemente do lucro. Mas, a inserção do SOX no discurso de *autonomia tecnológica* ajuda a compreender que a utilização de outro sistema não poderia estar nos planos da empresa, que compactuava com a mesma linguagem do discurso e era um dos suportes de sustentação do mesmo – e, neste sentido, não seria um erro de estratégia; e sim, uma colaboração com o discurso. Portanto, o caminho de desenvolvimento de um novo computador na Cobra passaria obrigatoriamente pelo desenvolvimento de um sistema operacional, que permitisse capacitar, qualificar e dar autonomia [...] aos profissionais brasileiros. Desta forma, alinhar a história do SOX ao discurso de *autonomia tecnológica* auxilia no entendimento de como um sistema operacional aderente ao padrão UNIX, e homologado por uma associação certificadora internacional – a X/Open, tornou-se parte do rol de tecnologias ditas “responsáveis pelo atraso tecnológico do país”.

Este estudo de caso aproveita também para historicizar o SOX, pois dar historicidade aos artefatos que foram construídos na época de atuação mais expressiva do Brasil na indústria de informática pode ajudar na compreensão das escolhas que foram feitas. E ajuda também na busca de novos nichos de atuação para o ensino e pesquisa nesta área, já que mostra que *soluções locais podem ser possíveis*. E, como consequência, fortalecem o discurso de *inovação tecnológica*, hoje em evidência. Além disto, historicizar o SOX é uma oportunidade de expor o esforço de um grupo de engenheiros, técnicos e projetistas que acreditaram poder construir uma indústria de informática brasileira e de qualidade em todos

---

162 Após a primeira entrevista, o ex-funcionário da Cobra, Luiz Ferreira procurou alistar os participantes da construção para acumular dados sobre definições técnicas e anatômica do SOX.

163 O ex funcionário da Cobra, Eugênio Villar, afirma que a Cobra deveria ter utilizado o UNIX e não construir um novo sistema operacional. (VILLAR, 2007).

os sentidos, considerando-se os mais variados aspectos. De acordo com Latour (2000, p. 243). entender o que são fatos e máquinas é o mesmo o que entender o que as pessoas são. Portanto, buscou-se nas explicações dadas por este grupo de engenheiros, técnicos e projetistas, um entendimento sobre a própria construção do SOX.

### ***3.1 O SOX e os seus porta-vozes - quem fala pelo SOX?***

Em um discurso, é possível identificar seus actantes pela linguagem similar que utilizam, sugerindo que possuem um objetivo comum. E para materializar a linguagem é necessário localizar os fatos, ou melhor dizendo, juntar vestígios e indícios com os quais seja possível construir uma história e localizar um contexto. Para tal, acredita-se que é possível *seguir* os atores – indagando sobre o que e como eles estão vendo (ou viram), mapeando as associações e rastreando os traços deixado pelas atividades variadas dos actantes do processo. Procura-se seguir, aqui, os princípios e regras propostos por Bruno Latour em seu livro *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* (LATOUR, 2000, p. 421-424)<sup>164</sup>. Este trabalho também propõe-se que objetos e sujeitos agenciam e são agenciados, girando em torno de redes em prol de um discurso, especificamente o de *autonomia tecnológica*. E uma descrição sobre a construção do SOX pode dar materialidade tanto a esta proposta, como a ideia de que existe uma linguagem comum que foi utilizada no contexto de sua construção: afirma-se que o SOX foi construído por uma empresa brasileira, baseado em definições feitas por engenheiros e projetistas brasileiros, para computadores brasileiros, tudo isto de acordo com o discurso que vigorava. E, para construir este sistema, foi preciso mobilizar uma quantidade significativa de atores, ligados por interesses comuns (a rede) e que estivessem de acordo com o discurso. Sendo assim, para construir uma história do SOX, que evidenciasse tal postura em prol da autonomia tecnológica, foi fundamental entrevistar os atores do processo de desenvolvimento do sistema que, em sua maioria, continuam trabalhando na área de informática. Fazer uso da memória destes atores é de grande valia para suprir possíveis omissões ou falhas nos documentos existentes sobre o período de desenvolvimento. De fato, segundo Ferreira (2002, p. 321), “os arquivos escritos dificilmente deixam transparecer os meandros tortuosos dos processos decisórios, pois muitas das decisões são tomadas através da comunicação oral, das articulações pessoais”. Desta forma, levantar novas questões sobre as relações entre história, contida nos textos, e memória,

---

164 Anexo I.

contida nos testemunhos, pode revelar novas evidências que identifiquem o SOX como um suporte e prática em favor de um discurso de *autonomia tecnológica*, revelando uma cultura centrada nesta autonomia, pelas experiências pessoais dos protagonistas da informática brasileira. Neste sentido, a valorização da experiência individual como fonte material para o trabalho do historiador deste ramo técnico de informática é importante na reconstrução dos fatos, trazendo a lume especificidades que não se obtém de outra forma. Além disto, embora as entrevistas carreguem em si as opiniões que estas “testemunhas da história” possuíam na época da construção do SOX, considerando-se este um fato histórico, a elas foram incorporadas suas percepções atuais, uma vez que o referencial de observação do fato está alterado. Ao testemunhar, estes protagonistas trazem consigo novos fatores para análise, entre fatores culturais, políticos e econômicos, fornecendo diferentes “visões de mundo” para uma análise qualitativa que resgata as vivências, a formação das redes e suas associações e a singularidade de situações (FERREIRA, 2002, p. 319). Com o testemunho como fonte para os relatos da história recente pode-se construir o passado baseado na experiência e na emoção, mas flexibilizado pela “luz da experiência subsequente e das necessidades do presente” (FERREIRA, 2002, p. 321). E mais especificamente, o objetivo do trabalho de campo, coletando os testemunhos pessoais dos participantes, foi buscar informações sobre as definições e o desenvolvimento do sistema SOX, já que, como já alertado, os registros sobre o sistema, as documentações técnicas sobre comercialização e código fonte são escassos. Parte dos depoimentos foram gravados, valendo-se da memória dos entrevistados, e transcritos ou revisados pelos entrevistados/colaboradores; outros foram narrados através de comunicação pessoal (troca de mensagens). Por fim, também foi feita uma coleta de informações através de um questionário com perguntas previamente elaboradas e formuladas.

Os porta-vozes do SOX englobam todos que forneceram seus depoimentos e os documentos e referências ao sistema coletados durante a pesquisa de campo. Com relação às entrevistas efetuadas sobre o sistema operacional, estas foram iniciadas a partir de uma mensagem enviada para os participantes do grupo intitulado “Confraria do Bit”<sup>165</sup>, que é um grupo formado por funcionários e ex-funcionários da Cobra e do órgão de serviços do governo Serpro. A mensagem solicitava informações sobre o sistema operacional SOX e seus desenvolvedores e foi prontamente respondida por mensagens que se cruzavam, enviadas por membros do grupo. Nem todos puderam ou desejaram ser submetidos a entrevista<sup>166</sup>, mas os que aqui são retratados constituem bons representantes para embasar a ideia de construção de

---

165 A página do grupo Confraria do Bit. Disponível em: <<http://www.confrariadobit.kit.net/>>. Acesso em: 12 jun. 2007.

166 Todos, de uma maneira ou de outra, tentaram contribuir para este trabalho.

um discurso de *autonomia tecnológica* através do SOX. O primeiro entrevistado foi Luis Alberto de Almeida Ferreira, que na época fazia mestrado no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe/UFRJ)<sup>167</sup>, com a dissertação “Proposta de uma Arquitetura de um Sistema Operacional de Tempo Real”<sup>168</sup>. Luis Ferreira foi funcionário da Cobra, lotado na Divisão de Sistemas Operacionais (DSO) e forneceu diversos depoimentos úteis para os propósitos desta tese, através de comunicação pessoal (troca de mensagens) e de uma entrevista propriamente dita. É importante registrar que, após a primeira entrevista, Luiz Ferreira criou um espaço colaborativo<sup>169</sup>, procurando alistar os participantes da construção do sistema com o objetivo de acumular dados sobre definições técnicas e anatômica do SOX. Para registro, Ferreira hoje é funcionário da IBM, residente nos EUA.

O segundo entrevistado foi Firmo Freire, que forneceu algumas referências e documentos sobre o SOX que haviam sido desenvolvidos para a sua comercialização. Firmo Freire é um protagonista importante para localizar o SOX, pois ele havia sido um dos arquitetos responsáveis pelo desenvolvimento do Sistema Operacional em Disco (SOD), um outro sistema operacional desenvolvido para uma linha de computadores da Cobra, a chamada Linha Cobra 500. Além disso, Firmo Freire foi o responsável pela Divisão de Sistemas Operacionais. Na época da entrevista, Firmo Freire era professor da PUC-RJ.

Também foi entrevistado o funcionário José Arnaldo Macaciel, que também era um integrante da DSO. Em seu depoimento, relatou que, para não utilizar equipamentos importados, as equipes desenvolveram mecanismos para programar e compilar o início do SOX em computadores construídos pela Cobra (uma prática que consubstancia o discurso de *autonomia tecnológica* através da intenção de se desenvolver uma linguagem própria). Na época de seu depoimento, Macaciel trabalhava na Cobra.

E a constatação de como foi o início do desenvolvimento do SOX aparece na entrevista com Heródoto de Mello, lotado na parte de *Marketing*, na Divisão de Planejamento de Produto (*DPP*), divisão responsável pela divulgação dos produtos. Ademais ela fornece indícios de que os protagonistas da Cobra ficaram divididos em alguns momentos, havendo um grupo que advogava ser o licenciamento de um sistema operacional estrangeiro para as novas máquinas a melhor prática. E este fato mostra que o discurso possuía pontos não consensuais, o que levava a um esforço maior para manter a sua estabilidade - entre convencimento de novos aliados e ajustes de interesses. Um outro depoimento que forneceu

---

167 Na época, a instituição chamava-se Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia (Coppe).

168 Dissertação defendida em 1985 e orientada por Sueli Mendes e Firmo Freire.

169 Um diário *on line* (blog) que já agrega informações sobre o sistema. Disponível em: <<http://soxanatomy.blogspot.com>>. Acesso em: 29 mai. 2009.

dados pertinentes a esta tese, foi o de Antônio Eugênio Ramos Gadelha, na época funcionário da Cobra, lotado na Divisão de Desenvolvimento de *Software* (DDS) e um dos desenvolvedores da parte de conectividade do sistema operacional. Quando da ocasião de suas entrevistas, Heródoto era Professor Adjunto da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO, no Departamento de Ciência da Computação e Antônio Gadelha trabalhava na IBM.

Além das entrevistas e comunicações pessoais foi elaborado um questionário, respondido por Valéria M. Bastos, que trabalhou no desenvolvimento do compilador C, também na DSO e Rogério Molinaro, que trabalhou como engenheiro de suporte, com ênfase em *hardware* e participou da especificação dos requisitos dos computadores que utilizariam o SOX como sistema operacional. Ambos eram professores da PUC-RJ quando responderam ao questionário.

Completando uma lista inicial de atores, também foram utilizados os depoimentos dos também funcionários da Cobra por ocasião do desenvolvimento do sistema operacional, Paulo Heitor Argolo e Felisberto Vaz<sup>170</sup>. Paulo Heitor fez parte da equipe de desenvolvimento do SOX na DSO e Felisberto Vaz, por sua vez, fez parte da DDS juntamente com Antônio Gadelha, ambos auxiliaram no desenvolvimento da parte de rede (conectividade) do sistema.

E para contextualizar o sistema, foi ouvido o testemunho de Arthur Pereira Nunes, um dos mais ativos participantes (*policy-makers*) da implantação da política de informática no Brasil. Em sua entrevista, Arthur também indicou vestígios da existência de fragmentos de outros tipos de discursos, consonantes com a ideia de autonomia tecnológica, como sobre a necessidade de entender o conceito de empresa nacional, já que ele era utilizado pela PNI. Também, no sentido de materializar o discurso de *autonomia tecnológica*, foram entrevistados Vera Dantas e Marcos Dantas, ambos jornalistas afeitos e familiarizados com o desenvolvimento da informática no Brasil, alinhados com a ideia de busca de autonomia tecnológica, e que contribuíram imensamente para esse fortalecimento, principalmente através de seus textos publicados em jornais especializados da época. Em 1989, Marcos Dantas publicou o livro “O crime de Prometeu: como o Brasil obteve a tecnologia da informática”, uma pesquisa de campo envolvendo diversas empresas brasileiras, para relatar o funcionamento da indústria nacional de informática durante a segunda metade da PNI. Vera Dantas, por sua vez, foi colunista do jornal *DataNews*, uma publicação brasileira de informática, e exerceu a função de editora entre 1979 e 1994. Em 1988, Vera Dantas publicou

---

<sup>170</sup> Estes depoimentos foram resultados de uma entrevista elaborada por Vitor de Andrade Barcellos., então estudante de História.

o livro “A guerrilha tecnológica: a verdadeira história da política nacional de informática”<sup>171</sup>, como resultado de seu trabalho de pesquisa, produzido através de entrevistas com os protagonistas da implantação da PNI. Baseado em acontecimentos anteriores à institucionalização da Política Nacional de Informática (1984), o livro é um ponto de passagem obrigatório para quem deseja investigar a época da criação das bases para uma política de informática no Brasil. Segundo Vera Dantas (1988), sua inspiração para escrever o livro estava baseada na constatação de que a PNI era pouco conhecida e no fato de existir “uma total ignorância sobre suas origens, sua proposta e a sua evolução”.

É importante registrar que, por conta da mobilização de uma comunidade de técnicos e do governo em torno da questão da computação e do estabelecimento de uma indústria brasileira de computadores, a historiografia da informática do país enfatiza as décadas de 1970 e 1980<sup>172</sup>. O período da PNI é o período que concentra a maior quantidade de textos e pesquisas sobre o comportamento da indústria de informática brasileira, que constituem valiosas fontes de consulta sobre o tema.

Para o embasamento da pesquisa, também foi coletado material nos jornais e revistas especializados da época e em relatórios técnicos distribuídos, tanto pela Cobra quanto por outras instituições da área de informática<sup>173</sup>, onde em certo momento vigorou um conteúdo mais ajustado com o discurso de *autonomia tecnológica* vigente. Com a organização cronológica deste material é possível mapear os elementos que entraram em acordo, fortalecendo o discurso e o sistema SOX como um sistema operacional nacional, bem como os elementos que atuaram contrários ao discurso. Uma das revistas utilizada como fonte é a revista Dados e Ideias, criada em 1975<sup>174</sup> por um funcionário do Serpro, Mário Ripper, com o objetivo de divulgar modelos de políticas de informática adotados em outros países, dados estatísticos sobre importação e uso de computadores, projetos das universidades, avanços brasileiros na área da computação e da microeletrônica, entre outros temas. E foi neste farto material que se encontrou entrevistas de Ivan da Costa Marques que, como presidente da Cobra, também falava pelo SOX. Além disto, os textos de Ivan da Costa Marques nesta mesma revista retratam o panorama da época, que auxilia na compreensão dos movimentos

---

171 Cf. DANTAS, 1988. Livro considerado um ponto de passagem obrigatório para quem desejar entender os meandros e os acordos necessários para implantação da política de informática brasileira.

172 Como exemplos, cita-se os livros que já estão disponíveis no Museu da Computação e Informática. Cf. Disponível em: <<http://www.mci.org.br/biblioteca/biblioteca.html>>. Acesso em: 20 mai. 2008

173 INFOSOX – “Informativo Cobra Computadores sobre o que anda acontecendo no mundo SOX” - 1. Este número é de junho/1988 e Boletim do Plurix, uma publicação do NCE/UFRJ, com dezesseis números, em 3 volumes, da mesma época.

174 A revista Dados & Ideias foi uma de publicação bimestral. Antes de 1980 ela já estava privatizada e comercializada pela Gazeta Mercantil

executados por uma indústria de informática no Brasil. Pode-se perceber, pela data de criação da revista (1975), que ela foi uma das estratégias criadas, pelo Serpro, dentro da agenda de convencimento pela necessidade de estabelecimento de uma política de informática local. Para Arthur Nunes (2009), a revista Dados e Ideias é uma das melhores fontes para quem quer estudar e escrever sobre a PNI, “porque ali [estavam] escrevendo pessoas do Rio, de São Paulo [...] Quem estava envolvido com tecnologia estava lendo aquela revista, ou estava lendo e concordando ou estava lendo e discordando. (...) “. Portanto, não é de se admirar que a revista rapidamente tenha se tornado referência para a comunidade da área de informática e hoje constitui-se em uma das principais fontes para a historiografia desta área.

Esta será a base empírica desta tese, com o objetivo de seguir os rastros da construção do SOX, utilizando os testemunhos, os registros sobre a PNI e as referências de jornais e revistas da época que auxiliem no entendimento das escolhas feitas pelos projetistas do sistema ao longo da década de 1980, bem como corroborem com a ideia de estudar o discurso de *autonomia tecnológica* pela historicidade do SOX.

Por fim, cabe registrar que a porta de entrada aqui utilizada para seguir os rastros do sistema foi uma controvérsia que perdurou durante toda a sua construção: para uns, o SOX era um sistema operacional robusto e moderno; para outros, ele era um padrão local que a Cobra queria impor às demais empresas. Esta controvérsia aparecerá ao longo da tese de diferentes maneiras, seja através de manifestos, seja através de reportagens, sendo elas adversas ou aliadas.

### ***3.2 A construção do SOX no discurso de autonomia tecnológica.***

No início da década de 1980, a indústria de informática do Brasil, que começara em meados da década de 1970, já apresentava sinais de sucesso no que concernia à capacitação tecnológica para o projeto, o fabrico e o comércio de minicomputadores. No início de 1982, por exemplo, a Cobra já ocupava a 2ª posição com relação ao faturamento no mercado de computadores, com uma receita operacional bruta de Cr\$ 29.343 milhões e um total de 1.858 empregados [Figura 3.1]<sup>175</sup>.

Este resultado apresentava motivos para se crer que a decisão do governo em estabelecer uma reserva de mercado para esta categoria de computador (mini) estava correta e poderia servir de modelo para novas medidas. Porém, as decisões governamentais com

---

<sup>175</sup> Fonte da figura: (RODRIGUES, 1984, p. 114)

relação às políticas para a indústria de informática ainda se mostravam incoerentes e contraditórias. Por um lado, ele havia decidido aprovar a comercialização no Brasil de quatro projetos de máquinas de médio porte, os chamados superminis, fabricadas pelas empresas estrangeiras IBM, Burroughs e Telemática<sup>176</sup>, sinalizando que poderia não dar continuidade a uma nova reserva que contemplasse este novo segmento de computadores. Por outro lado, indicando que ainda estava indeciso sobre qual caminho seguir com relação ao futuro das políticas para a informática, parte do governo também estudava a possibilidade de reservar esta mesma faixa, de superminis, para as empresas nacionais.

#### Rastro de Cobra

As 20 maiores empresas de equipamentos de processamento de dados no Brasil em 1982

Empresa	Ano da Fundação	Acionistas Majoritários			Faturamento (1)			Patrimônio (2) Cr\$ Milhões 1982	Empregados 1982
		Nome	(%)	Origem	Posição em 1982	Posição em 1981	Cr\$ Milhões 1982		
IBM	1924	IB World Trade Co.	100,0	EUA	01	01	148.209	70.000	4.790
Cobra	1974	EDB (37); BNDES (21); CEF (21); BB (13)	92,0	Brasil	02	03	29.343	11.943	1.858
Burroughs	1924	Burroughs Latim Am. Inc.	100,0	EUA	03	02	27.200	16.500	2.723
Labo	1961	Forsa (46); Brasilpar (26)	72,0	Brasil	04	04		NI	531
SID	1978	Sharp(60); SB Part (25); Bradesco (1)	6,0	Brasil	05		9.451	1.176	529
Elebra Informática	1979	Cia. Docas de Santos	100,0	Brasil	06	06	8.325	1.797	1.115
Scopus	1975	Scopus Tec. Serv. e Part.	78,3	Brasil	07	09	6.565	1.493	743
Digital	1974	Digital Equipment Co.	100,0	EUA	08	-	6.200	NI	NI
Proológica	1976	Pessoas físicas	100,0	Brasil	09	17	5.736	75	500
Sisco	1971	Proempa Emp. Part	82,3	Brasil	10	11	5.061	1.118	454
Edisa	1977	lochpe(93); Bannisul (3); BRDE (2)	98,0	Brasil	11	08	4.797	1.995	468
Sperry	1950	Sperry Holding Inc.	100,0	EUA	12	-	4.625	6.129	NI
NCR	1957	NCR Co.	100,0	EUA	13	-	4.405	1.557	NI
Globus	1978	Pessoas físicas	100,0	Brasil	14	10	4.061	-155	206
Digirede	1978	Pessoas físicas	100,0	Brasil	15	18	4.053	1.281	340
Fujitsu (Facom)	1972	Fujitsu Ltd.	100,0	Japão	16	-	4.000	5.517	NI
Cirpress	1978	Unipar S.A.	37,5	Brasil	17	-	3.805	1.421	530
Hewlett Packard	1967	Hewlett-Packard	100,0	EUA	18	07	3.800	NI	288
Polymax	1977	Pessoas físicas	100,0	Brasil	19	13	3.715	290	339
Racimec	1966	Pessoas físicas	100,0	Brasil	20	14	3.196	858	500

(1) receita operacional bruta (2) patrimônio líquido = capital (+) reservas e lucros suspensos (-) capital a integralizar e prejuízos ac.

Fonte: Secretaria Especial de Informática; balanço das empresas, 1981/82; "As 100 maiores" da revista Dados e Ideias, 1981/1982.

Quadro transcrito da tese de mestrado de Clélia Virgínia Piragibe, intitulada: *A Indústria de Computadores: Intervenção do Estado e Padrão de Competição*, para o Instituto de Economia Industrial, URFJ, maio de 1984.

**Figura 3.1: Posição das 20 primeiras empresas de equipamentos de processamento de dados em 1982.**

É certo que já havia um maior controle sobre a importação e fabricação de computadores, principalmente com a reserva de mercado para minicomputadores, desde a década anterior. Mas, esta contradição sugere a existência de vestígios de discursos mais liberais paralelos aos fragmentos discursivos mais nacionalistas, encontrados nos que propugnavam por uma *autonomia tecnológica*.

<sup>176</sup> Os chamados superminis são máquinas de 32 bits. As empresas foram autorizadas a projetar os computadores da IBM 4331-MG2 e 4341-MG2, que seriam uma melhora aos computadores anteriores de 16 bits, o B-6900, da Bourroughs, além do modelo DPS-7, da Telemática. Cf. *Como colocar o médio-grande nacional?*. Dados e Ideias p. 19. n. 49. Ano 7. Junho de 1982.

A indecisão governamental causava uma certa desconfiança entre as empresas brasileiras, que mostravam receios em continuar investindo sem uma definição cabal. Mesmo assim, o governo esperava que as mesmas empresas escolhidas para desenvolver anteriormente os minicomputadores, como a empresa estatal Cobra, por exemplo, se candidatassem para fabricar os superminis. E, desta forma, haveria um motivo razoável para o estabelecimento de uma reserva para um novo nicho de computadores. Para apressar a decisão das empresas, o então secretário-executivo da Secretaria Especial de Informática (SEI), Coronel Edson Dytz, publicou o chamado Comunicado nº 7, no início de 1983<sup>177</sup>, tornando público que haveria uma espécie de licitação entre as empresas ditas nacionais que desejassem investir na nova tecnologia. Porém, nem a SEI nem as empresas brasileiras estavam certas quanto ao resultado deste investimento, principalmente após a autorização dada às multinacionais para que comercializassem seus computadores de mesmo porte no Brasil. Segundo o então vice-presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Computadores e Periféricos (Abicomp), Edson Fregni, havia um consenso de que se deveria fabricar e comercializar superminicomputador no Brasil, mas a aprovação do modelo 4331 da IBM, de mesmo porte, por exemplo, gerava muitas dúvidas com relação ao comportamento do mercado. Assim, algumas empresas, como a Scopus, cujo presidente era o próprio Fregni, manifestaram-se contrárias ao Comunicado nº 7. Para estas empresas, um projeto deste porte demoraria de 4 a 5 anos para se tornar apto à comercialização e entraria no mercado em desvantagem aos já desenvolvidos computadores das empresas norte-americanas.

E é nessa época, de indefinições na política de informática que a empresa estatal Cobra, sofrendo ainda pressões para investir nos superminis, iniciou uma série de discussões sobre o futuro do desenvolvimento de seus produtos.

### **3.2.1 Alinhando a linguagem de construção do SOX à linguagem do discurso de autonomia tecnológica.**

Como uma das responsáveis pelos rumos que a indústria de informática havia seguido, a Cobra costumava ser um usual objeto de notícias publicadas em jornais e revistas, sendo que algumas destas notícias procuravam enfatizar as qualidades da empresa, enquanto outras questionavam o seu modelo<sup>178</sup>. Desta forma, no início da década de 1980, as notícias

---

<sup>177</sup> *Corrida contra o tempo*. Dados e Ideias p. 10-13. n. 56. ano 8. Janeiro de 1983.

<sup>178</sup> Cf. SPÍNOLA, N. *Carta do Editor*. Revista INFO. Ano 1. n. 9. Editora JB Ltda. 1983. E também: *Cobra- do*

sobre a empresa variavam desde as usuais informações sobre novos produtos comercializados até publicações que externavam opiniões sobre uma possível privatização<sup>179</sup>, sinalizada pelo governo federal após a Cobra ter amargado um período significativo operando no vermelho. E era fato publicado que, embora ela houvesse se recuperado, em parte, com a comercialização do seu novo computador Cobra 540<sup>180</sup>, a empresa ainda acumulava “prejuízos desde o desenvolvimento dos computadores das linhas 300 e dos sistemas operacionais<sup>181</sup> por eles utilizados – o Sistema Operacional Monoprogramável (SOM) e o Sistema Operacional em Disco (SOD)”<sup>182</sup>. Além disto, os jornais também comentavam que o destino da empresa ainda era incerto, pois havia uma redução da participação do *pool* de bancos que faziam o aporte financeiro necessário. Esta redução tornava os recursos mais escassos e restritos aos fornecidos pelos Bancos do Brasil (BB) e Caixa Econômica Federal (CEF), e poderiam levar à demissão do seu corpo técnico<sup>183</sup>. E estes bancos, que também eram estatais, não tinham o mesmo negócio da Cobra como foco, possuindo um interesse reduzido na empresa, a menos que esta conseguisse modificar este quadro, atraindo novos investidores. Portanto, a Cobra precisava justificar a sua existência sendo uma pioneira nas inovações tecnológicas. Particularmente, ela necessitava de uma nova “arquitetura” para os futuros computadores da empresa, que deveriam atender às necessidades de expansão dos seus clientes. E sua linha de computadores, conhecida como Cobra 500, “estava com a sua capacidade de crescimento limitada por causa das limitações da *arquitetura de seu hardware*” (GADELHA, 2009), embora a linha tivesse sido bem sucedida no mercado brasileiro, tendo aproximadamente 6.000 instalações em 1982, com um suporte de atendimento distribuídos por 40 cidades brasileiras (RODRIGUES, 1984, p. 111)<sup>184</sup>.

Na realidade, a empresa vinha sofrendo como todas as outras empresas nacionais um dilema: já adquirimos a tecnologia dos minicomputadores e também estamos comercializando microcomputadores. Qual é o próximo passo que deveremos dar para nos capacitarmos para fabricar “computadores mais poderosos”<sup>185</sup>? Na opinião do então

---

*balanço no vermelho para uma nova investida*. Revista INFO. Ano 1. n. 9. Editora JB Ltda. 1983. p. 30-34. E também, *Mais uma vez a dívida: de quem é e para que serve a Cobra?* Revista INFO. Ano 1. n. 11. Editora JB Ltda. 1983. p. 10.

179 *Os interesses do desenvolvimento* in: Dados e Ideias. Outubro. 1983. Ano 8. n. 65. p. 65.

180 *Mais uma vez a dívida: de quem é e para que serve a Cobra?* In: Revista INFO. Ano 1. n. 11. 1983. editora JB. p.10, e *Cobra- do balanço no vermelho para uma nova investida*. In: Revista INFO. Ano 1. n. 9. 1983. editora JB. p 30-34.

181 O computador Cobra 300 utilizava o sistema SOM (RODRIGUES, 1984, p. 38).

182 Extraído do questionário respondido por Rogério Molinaro, em 2008.

183 “Entre 1982 e 1984-1985 a Cobra perdeu engenheiros e até ex-gerentes e ex-diretores que tinham acumulado grande experiência no desenvolvimento de sistemas.” (ARGOLO; VAZ, 2007)

184 A linha 500 era composta pelos modelos Cobra 530, 520, 540, e 480.

185 SPINOLA, N. *Cobra, do balanço vermelho para uma nova investida*. Revista INFO. p. 30-34. Ano 1. n.9. editora JB.

presidente da Cobra<sup>186</sup> este passo poderia ser dado pela união das empresas brasileiras com o objetivo de desenvolver os computadores de médio porte, que também era o desejo da SEI ao publicar o Comunicado nº 7. Portanto, o projeto de nova arquitetura dos computadores poderia basear-se neste tipo de máquina e, ao mesmo tempo que atendia o mercado com uma inovação, a Cobra também continuaria representante do discurso de *autonomia tecnológica*.

Desta forma, as discussões internas deveriam convergir para um novo modelo de computador para a empresa, dentro das limitações de capital, e trazer novas possibilidades de negócios. Estas discussões eram feitas através de reuniões com as equipes das diversas áreas do organograma da empresa, entre elas, Divisão de Desenvolvimento de *Software* (DDS), Divisão de Sistemas Operacionais (DSO), Diretoria de Desenvolvimento (DD) e Divisão de Planejamento de Produto (DPP). E nestas reuniões sobre estes novos projetos, as equipes também levariam em consideração a existência dos produtos já desenvolvidos e comercializados que, em um primeiro momento, não deveriam tornar-se obsoletos. Desta forma, chegou-se a considerar “o desenvolvimento de um microprocessador compatível com a arquitetura da linha Cobra-500 “(GADELHA, 2009), e a utilização do sistema operacional desta linha, o SOD. Para os técnicos, se fosse desenvolvido desta forma, a empresa manteria a compatibilidade com o que já estava no mercado e evitaria que uma mudança muito brusca na arquitetura dos produtos deixasse a clientela insatisfeita.

Mas com o avanço das discussões, as equipes decidiram que na construção dos novos computadores<sup>187</sup> seria adotado uma família de microprocessadores que vinha sendo bem cotada no mercado e utilizada por outras empresas. Esta família de microprocessadores, denominada Motorola 6800<sup>188</sup>, permitiria um alto grau de escalabilidade para o novo projeto (GADELHA, 2009), isto é, seria possível construir, dentro da mesma arquitetura, computadores com configurações diferentes. E, além da utilização dos microprocessadores da Motorola, para operar estes computadores seria conveniente que a equipe tivesse um sistema operacional com “uma alta capacidade de configuração, pois deveria atender a uma gama de equipamentos” (GADELHA, 2009), isto é, a equipe deveria desenvolver um sistema onde a portabilidade fosse uma de suas principais características.

Esta preocupação com uma futura necessidade de instalação do sistema operacional em outras máquinas resultava da experiência adquirida anteriormente no

---

186 O presidente era o comandante Antonio Carlos Loyola Reis. Loyola Reis havia participado das discussões que haviam extinguido a Capre, que era vinculada ao Ministério do Planejamento, e criado a SEI, subordinada ao Conselho de Segurança Nacional, em 1979 (RODRIGUES, 1984, p. 78).

187 Que posteriormente ficaria conhecida como Linha X, de computadores de 32 bits.

188 Esta família de microprocessadores, fabricados desde 1974, também era utilizada por alguns computadores da DEC, como o PDP-11. A família possuía versões de 8 e 16 bits.

desenvolvimento da linha Cobra 500, principalmente no que dizia respeito ao SOD. Para cada novo modelo de computador construído era necessário fazer a manutenção do sistema operacional, e embora “o SOD [tivesse] alcançado um sucesso inegável” (FERREIRA, 2007), devido principalmente à sua estabilidade, este custo de manutenção, que incluía reprogramá-lo quase em sua totalidade possuía um custo bastante alto. Portanto, o caminho para o novo sistema operacional não deveria ser o já trilhado para o SOD.

Neste meio tempo, um dos funcionários da equipe de *software*, Luis Alberto de Almeida Ferreira, para concluir a sua dissertação de mestrado<sup>189</sup>, estava estudando a especificação de sistemas operacionais de tempo real<sup>190</sup>. Em seu trabalho, Ferreira (1985, p. 21) sugeria que o sistema operacional de tempo real poderia utilizar uma linguagem de alto nível para facilitar a manutenção e simplificar o código, a exemplo do que já ocorria com o UNIX, da AT&T. Além disso, ele também introduzia o conceito de máquina virtual<sup>191</sup> às características do sistema, conceito este que ainda não estava sendo utilizado no Brasil para projetos de sistemas operacionais. Segundo Gadelha (2009), máquina virtual era uma característica que facilitava o desenvolvimento de sistemas operacionais, uma vez que, “ao isolar as dependências da arquitetura de hardware em uma camada do sistema operacional conhecida como máquina real, facilitava o desenvolvimento de aplicações que seriam executadas na máquina virtual”. Uma das consequências deste tipo de sistema estava diretamente ligada a questão de portabilidade do código. Teoricamente, para levar o sistema operacional (máquina real + máquina virtual) de um computador A para um outro computador B, bastaria modificar a parte da máquina real. A parte com a máquina virtual, onde se localizariam as aplicações (editores, compiladores, etc), ficaria inalterada. Portanto, para o desenvolvimento dos novos computadores da Cobra, a utilização do conceito de máquina virtual caía como uma luva – dois ambientes, um de máquina real e outro de máquina virtual para minimizar as operações de portabilidade.

Desta forma, durante as reuniões da equipe de *software* foi “[...] prevalecendo desde o início que o [novo sistema operacional] deveria ser concebido utilizando-se o conceito de máquina virtual.” (GADELHA, 2009). E como o estudo de mestrado de Luis Ferreira estava sendo co-orientado<sup>192</sup> por Firmo Freire, o responsável pela DSO da Cobra, em

---

189 Sua dissertação, como já foi dito anteriormente, era sobre uma “*Proposta de uma Arquitetura de um Sistema Operacional de Tempo Real*”.

190 Sistema operacional de tempo real, é definido como aquele que cumpre determinada tarefa em um tempo previamente definido. Se a tarefa for cumprida após o prazo, é identificada uma falha do sistema.

191 O termo máquina virtual se refere a um “ambiente lógico e imutável, seja qual for o *hardware*” (FERREIRA, 1985, p. 64), que executa funções como um computador real.

192 E orientada pela professora Sueli Mendes, da Coppe.

uma destas reuniões da equipe de *software*, Ferreira pode apresentar<sup>193</sup> a proposta de arquitetura que estava sendo desenvolvida no seu trabalho. Esta apresentação já especificava que o sistema deveria possuir duas partes – “uma contendo atividades relacionadas à máquina física e outra contendo atividades relacionadas à orientação do sistema à aplicação” (FERREIRA, 1985, p. 60). E como seus conceitos estavam de acordo com o que a equipe da Cobra precisava e com as recomendações da equipe de *hardware*, a proposta do seu trabalho foi adotada como a base para o desenvolvimento do novo projeto de *software* – um sistema operacional para a nova linha de computadores - a linha X, portátil e de tempo real, que posteriormente iria ser chamado de SOX. Para Ferreira (2007),

[...] foi ótimo e motivador escrever uma tese que se tornou um produto. Na realidade, pedaços ou partes desta ideia se tornaram um produto. Isso porque a tese e o SOX não eram a mesma coisa. A tese era a semente de arquitetura que auxiliou muitas implementações [...].

Na realidade, a equipe iria tomar como modelo o esboço da arquitetura da máquina virtual e as definições para o processamento em tempo real da dissertação de Luis Ferreira. E o desenvolvimento envolveu as diversas divisões da Cobra, separando a equipe de técnicos em grupos que ficaram responsáveis por uma ou mais implementações. Assim, nesta divisão de trabalho, como responsáveis do desenvolvimento do núcleo do SOX, de seus drivers e dos comandos (UNIX compatíveis) foram designados, por exemplos, Firmo Freire, Luis Alberto Ferreira, Carlos Laufer, Mario Werneck, José Arnaldo Macaciel, Paulo Heitor Argolo e Manoel Ferreira Neto, que faziam parte da DSO; para desenvolver linguagens de programação para o sistema, modelar e desenvolver protocolo de comunicação (rede) e programar os processos da máquina real, foram chamados Antônio Gadelha e Felisberto Vaz da DDS; um outro grupo de técnicos foi recrutado para escrever códigos de bibliotecas e testes, entre eles, Luis Barbabella, Luis Carlos Montes, Maria Alice Silveira de Brito, Rosana Lancelotte<sup>194</sup>. Além disso, todo o desenvolvimento era acompanhado pelos gerentes de produto da empresa, Marco Antônio Tiso e Sérgio Stanislauskas e pelos integrantes da divisão de desenvolvimento, aqui representados por Pedro Paulo Koelrreuffer e Manoel Lage Pinheiro da Silva. E como o SOX estava sendo construído para uma determinada linha de computadores da Cobra, o produto a ser comercializado pela empresa era a linha X de

193 Segundo Ferreira (2007), a apresentação desta arquitetura foi confeccionada em transparências para retroprojeto, e teria o seu modelo completado até 1986 [Anexo 4].

194 Uma segunda lista foi elaborada por Heródoto Mello, em 19 de outubro de 2009, completando esta elaborada por Luis Ferreira. Estas listas de protagonistas desta história encontram-se no sítio <<http://sox-4s.pbworks.com>>.

computadores superminis – o *hardware*, de cuja equipe fazia parte Rogério Molinaro. Por fim, para a tarefa de divulgação dos produtos resultantes, foram designados Heródoto Bento de Mello e Ana Veiga, da DPP da Diretoria de Marketing.

### ***3.3 Mapeando os agenciamentos que fortalecem ou desestabilizam a construção do SOX.***

É interessante notar que, com as discussões acontecendo e o projeto X tomando a forma de produto, mesmo ainda na fase de concepção, já em 1984 a imprensa especializada passava a divulgá-lo como o próximo passo da Cobra para tentar desfazer de vez os rumores de sua privatização. E estes rumores, na realidade, refletiam os problemas que a empresa enfrentava, sempre na iminência de mudança de acionistas e escassez de financiamento, por conta da própria mudança de estratégia do governo com relação às políticas para a área de informática. Em primeiro lugar, em 1979, a responsabilidade sobre a PNI já havia se deslocado do Ministério do Planejamento, com a Capre, para o Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República, através da SEI<sup>195</sup>, que ficou com a missão de orientar a formulação da lei que seria aprovada pelo Congresso. Este processo vinculou a PNI diretamente ao governo militar que vigorava no país, distanciando-a, em parte, dos segmentos sociais que a apoiavam (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p. 37). Em segundo lugar, estava a própria decisão da SEI em permitir o licenciamento de superminicomputadores de empresas estrangeiras, gerando bastante polêmica uma vez que era uma ação contrária ao “compromisso assumido pelas empresas pioneiras da indústria nacional, no sentido de se capacitarem para projetar (...) as futuras gerações de minicomputadores” (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p. 39).

Desta forma, ainda que houvesse questionamentos sobre a conduta da empresa, algumas reportagens<sup>196</sup> surgiam e auxiliavam o enredamento de novos aliados para a Cobra e seus novos projetos. Nos textos, as reportagens afirmavam que os novos computadores teriam configurações que se estenderiam desde os chamados micros até os chamados supermicros, mostrando que a empresa se posicionava como capaz de suprir as necessidades do mercado em todos os segmentos de computadores. Da mesma forma, as reportagens reforçavam uma

<sup>195</sup> Como já foi referenciado, a SEI foi criada no Decreto nº 84067, de 8 de outubro de 1979.

<sup>196</sup> Cf. GRILLO, C., *Cobra, tecnologia brasileira em informática*. Telebrasil. vol 6. n. 5. Setembro/Outubro 1984. Rio de Janeiro. P. 16-20. e *A questão do supermicro e do supermini*. Dados e Idéias. Março. 1984. Ano 9. n. 70. p. 13.

posição da Cobra dentro da PNI, ao sugerirem que a empresa havia se movimentado para atuar no mercado de supermicros, se posicionando como instrumento de afirmação das resoluções governamentais. E esta atuação era o que se esperava da Estatal criada para facilitar a criação de uma indústria nacional de informática.

Ocorria também que estas matérias reforçavam uma situação ainda presente no mercado de computadores, na qual o sistema operacional proprietário era uma norma utilizada pelas empresas que casavam o projeto de *hardware* com o projeto de *software*, causando dependência entre o usuário e o fabricante. Embora esta dependência estivesse sendo minada com a entrada do UNIX no mercado de computadores, uma vez que este sistema operacional podia ser adaptado a equipamentos diferentes<sup>197</sup>, na divulgação pela imprensa é possível notar que as atenções ainda estão voltadas para o *hardware*. No caso da Cobra, as notícias estavam relacionadas com os computadores do chamado projeto X propriamente dito. E é possível notar que o sistema operacional, tal qual o SOD da Linha Cobra 500, ainda era apenas parte da engrenagem que faz o computador ter alguma funcionalidade. E somente em 1985 é que uma reportagem divulgaria separadamente o nome do sistema operacional que seria utilizado no projeto X – neste momento chamado SODIX<sup>198</sup>.

O sistema operacional UNIX teve grande influência na separação entre *hardware* e *software básico*, a exemplo do que já ocorrera com as aplicações ou programas de computador. Antes, os sistemas operacionais eram arquitetados e desenvolvidos especificamente para um modelo de computador, utilizando uma linguagem específica conhecida como linguagem de máquina. De forma inovadora, o UNIX foi projetado por pesquisadores da AT&T, em 1969, com características tais como, a possibilidade de ser utilizado simultaneamente por diversos usuários (multiusuário), sem que um interferisse nos processos do outro (multitarefa), e o desenvolvimento voltado para a portabilidade. E por causa desta última característica, o UNIX, que foi distribuído entre universidades e instituições de pesquisa, como forma de difundir o seu uso, tornou-se bastante popular em pouco tempo. Tanto empresas fabricantes de computadores passaram a utilizar o sistema, adaptando-o para seu *hardware*, fazendo surgir a expressão *UNIX-like*, quanto empresas produtoras de *software* passaram a desenvolver aplicativos específicos para o sistema.

No Brasil, a divulgação dos projetos da Cobra nos jornais e revistas da época

---

197 Este sistema operacional podia ser adaptado a equipamentos diferentes. E nos EUA, as empresas acabaram por reunir-se em grupos para formar padrões de desenvolvimento, que pudessem ser utilizados para a construção de aplicativos e sistemas operacionais.

198 *Os Destinos da Cobra* in Dados e Ideias. Setembro 1985. Ano 10. n. 88 p. 45.

permitia que a empresa mantivesse seus aliados, que a defendiam como um suporte para o alcance de uma autonomia tecnológica, apostando que seus novos projetos fariam com que ela agenciasse novos grupos e novos investimentos. Mas ao mesmo tempo em que fazia a divulgação dos novos rumos da Cobra e de seus futuros produtos, esta mesma imprensa também estava participando de um debate que em breve iria se *naturalizar*<sup>199</sup> na maior parte das discussões existentes dentro da comunidade de informática brasileira. No cerne da questão estava sendo indagado se as empresas brasileiras de computadores deveriam adotar ou não um sistema operacional norte-americano chamado UNIX. E esta discussão podia unir tanto defensores da PNI, quanto os que já questionavam a existência de uma reserva de mercado, sugerindo a adequação das leis brasileiras aos requisitos necessários para importação de *hardware* e *software*.

De fato, se nos debruçarmos sobre as publicações especializadas, veremos que entre em 1983 e 1988 ficou estabelecido um debate, onde havia representantes de diversos segmentos, interessados ou não no licenciamento do sistema UNIX, que escreviam sobre a possibilidade do sistema vir a ser o sistema operacional para os computadores de 16 e de 32 bits<sup>200</sup>. Em 1983, por exemplo, uma reportagem anunciou<sup>201</sup> que nos próximos planos da Abicomp estava a iminente criação de um consórcio de empresas associadas para tornar compatíveis os diferentes microcomputadores de 16 bits, através da utilização do sistema operacional UNIX como padrão, conforme declarou o então presidente da associação, Edson Fregni. O possível consórcio fez com que a imprensa especializada já manifestasse uma preocupação com a possibilidade de cartelização da informática<sup>202</sup> e suspeitasse da “negociação em bloco” com a AT&T que a associação desejava promover. O fato é que, com a possibilidade de licenciamento do UNIX, a comunidade da área de computação, incluindo as universidades e órgãos governamentais, imaginava se seria possível adotar este sistema operacional como um padrão a ser utilizado pelas empresas brasileiras já nos seus próximos

---

199 Aqui, utiliza-se o verbete *naturalizar* no sentido de tornar natural, normal, espontâneo. No caso em questão, fazia-se referência ao uso ou não do UNIX em quase todas as reportagens de desenvolvimento de superminis, principalmente porque o UNIX havia virado referência de sistema para computadores de 32 bits, naturalizado nestes computadores. Como exemplos, havia a versão criada pelo *Computer System Research Group* (CSRG) da Universidade da Califórnia (Berkeley), conhecido como BSD, e o UNIX/32-V., criado pela empresa Digital Corporation para seus computadores de 32 bits, da linha *Virtual Address eXtension* (VAX), o VAX-11.

200 Várias são as referências, entre elas: Franco, Vera. *SEI – Controles para o poder de dizer sim ou não?* In: Revista INFO. Ano 2. n. 17. junho 1984. editora JB. p. 20-24; *Iniciativa para fixar um padrão* In: Dados e Ideias. Setembro. 1983. Ano 8. n. 64. p. 27.; *A questão do supermicro e do supermini*. In: Dados e Ideias. Março. 1984. Ano 9. n.70. p. 13.; *O Unix avança*. In: Dados e Ideias. Maio. 1984. Ano 9. n. 72. p. 19; *Unix vem ao Brasil de qualquer jeito*. In: Dados e Ideias. Fevereiro. 1985. Ano 10. n. 81. p. 11.

201 *Iniciativa para fixar um padrão*. In: Dados e Ideias. Setembro. 1983. Ano 8. n. 64. pág. 27.

202 *Corrida para o Unix: um cartel em gestação?* In: Revista INFO. Ano 2. n. 16. Maio, 1984. Editora JB. p. 70.

computadores de médio porte, o que, teoricamente, encurtaria a entrada destes mesmos computadores no mercado (já que não seria necessário desenvolver um sistema). Guardada as devidas proporções, estava se consolidando no Brasil o mesmo ambiente que levou o UNIX a migrar da AT&T para as universidades americanas, e destas para as empresas: a formação de uma massa de usuários do sistema, que já possuíam algum projeto ou aplicação para o UNIX.

É fato que, desde o início da década de 1980, o UNIX já causava reboliço no Brasil, sendo requisitado por muitos pesquisadores brasileiros. E esta requisição era causada, em grande parte, pelo fato destes pesquisadores terem feito suas especializações em universidades estadunidenses, utilizando o sistema UNIX como ferramenta de desenvolvimento. No NCE/UFRJ, por exemplo, em 1982 já existia um número considerável “de pesquisadores descontentes, pois (...) não havia computadores com UNIX e (...) nem perspectivas de tê-los a curto prazo” (FALLER, 1987)<sup>203</sup>. Da mesma maneira, na Cobra também já existia “um grupo de pessoas [...] pensando que o UNIX era a via certa para o desenvolvimento de novos projetos” (FERREIRA, 2007). Mas, para que o UNIX fosse instalado nos computadores das universidades brasileiras, seria necessário obter o seu licenciamento, fornecido pela AT&T, empresa detentora dos seus direitos.

Uma análise deste movimento em prol da utilização do UNIX, através da leituras das reportagens da época, evidencia que, mesmo no discurso de *autonomia tecnológica*, estava mantida a ideia de existência de um padrão de desenvolvimento superior e de excelência que deveria [e deve] ser alcançado como um parâmetro universal (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 64)<sup>204</sup>. Em outras palavras, o movimento reforça o papel colonizador dos EUA e, conseqüentemente, reitera a existência de estágios de desenvolvimento. E para ilustrar esta análise, tanto a SEI quanto a Cobra também participaram do movimento para o licenciamento do UNIX, um sistema estável e utilizado também em diversos países da Europa. A SEI, acenou com incentivos para uma mobilização da comunidade de informática em prol do licenciamento; a Cobra, associou-se ao consórcio da Abicomp, empenhado em trazer o UNIX para o Brasil. E com a SEI manifestando interesse no sistema, outros grupos empresariais também engrossaram o *front* de negociação. E, enquanto muitos viam vantagens em negociar o licenciamento em bloco, através da Abicomp, outros montariam suas empresas – como a Brasil Informática LTDA<sup>205</sup> (BIT) – e tentariam obter o UNIX entrando em contato

203 FALLER, N. *Perspectiva - História: o desenvolvimento do Plurix* in Boletim do Plurix, v.1, n.1, Ago., Set., Out. 1987, p.2.

204 Neste sentido, o estágio de desenvolvimento norte-americano deveria ser um padrão a ser alcançado pelos países no estágio de subdesenvolvimento, como o Brasil.

205 Os fundadores foram: M. Kelmanson, J. Tompkins e E. Gosling, engenheiros da PUC. Cf. *O que é Unix?* In: Telebrasil – revista Brasileira de Telecomunicações. Vol 6. n. 4. Julho/Agosto 1984. Rio de Janeiro. p. 46.

direto com a AT&T. Tecnicamente o licenciamento do sistema faria com que as empresas fabricantes de computadores pulassem etapas na produção de suas máquinas de 16 e 32 bits<sup>206</sup>, beneficiando os fabricantes de programas, que viam na portabilidade um caminho para a redução do custo de programação. Desta forma, o consórcio consolidou-se com a criação da Associação para o Desenvolvimento da Informática (ADI)<sup>207</sup>, em 1984, e, com o apoio da SEI, ficou estabelecida uma ação mais objetiva no sentido de licenciar o código fonte do UNIX (FALLER, 1987)<sup>208</sup>.

Observa-se que os nomes criados, na época, para a ADI/API, Associação *para o Desenvolvimento/Progresso* da Informática (grifos do autor), remetem à ideia da existência de um padrão superior, onde desenvolvimento é um patamar a ser alcançado, o que pode indicar que ainda era [e é] forte a crença, cultuada pela colonização do pensamento, de que existia [e existe] povos atrasados e adiantados (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 64), baseados neste padrão, onde a ideia de desenvolvimento associava-se à modernidade, à colonialidade e ao progresso (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 65) que o país precisava alcançar<sup>209</sup>. Ao mesmo tempo, é preciso lembrar que a Abicom era também um suporte para o discurso de *autonomia tecnológica*, que pressupunha um “saber-fazer” para as necessidades brasileiras. No caso da ADI, paradoxalmente ela se forma para buscar na *sede a passagem para o progresso*, para o estágio superior de desenvolvimento – o UNIX, embora a ideia fosse prover a autonomia tecnológica – *um conhecimento localizado e autônomo*.

Mas obter a licença do sistema norte-americano não seria uma tarefa fácil, uma vez que havia restrições, por parte das empresas norte-americanas, quanto a legislação brasileira para os programas de computador. E na visão da AT&T, o Brasil não possuía um mecanismo legal consistente de proteção aos programas de computador, incluindo os chamados sistemas operacionais. Portanto, a empresa recusou-se a negociar sem a existência efetiva de uma Lei de *software* brasileira<sup>210</sup>. De acordo com William Keefauver (1993, p. 240), que ocupou um cargo associado a direitos de propriedade dentro do governo americano, para licenciar seu sistema a AT&T levava em consideração o nível de proteção da propriedade intelectual. E, na época o departamento de comércio norte-americano a havia alertado sobre o nível de proteção da propriedade intelectual de programas de computadores existente no

206 FRANCO, V., *SEI – Controles para o poder de dizer sim ou não?* Revista INFO. Ano 2. n. 17. junho 1984. editora JB. p 20-24.

207 Tornando-se, em 1986, a Associação para o Progresso da Informática (API).

208 FALLER, N. Forum - Ainda vale a pena licenciar o Unix da AT&T? In Boletim do Plurix, v.1, n.1, Ago., Set., Out. 1987, p.5.

209 Sobre o processo de colonização de pensamento baseados neste ideia de desenvolvimento, Porto-Gonçalves (2011) descreve este processo para procurar estabelecer novos parâmetros que modifiquem este quadro.

210 *Legislação de Software fica para depois*. Dados e Ideias. Janeiro. 1985. Ano 10. n. 80. p. 19.

Brasil. Portanto, para não correr nenhum risco, ela optou por negar o pedido de licenciamento para os grupos brasileiros, em um primeiro momento.

A participação da Cobra na ADI, em prol do licenciamento do UNIX, evidencia uma divisão da empresa, que oscilava entre o desenvolvimento de um sistema operacional próprio e a utilização do UNIX em seus novos computadores. Se for considerado o alinhamento da Cobra em relação às determinações governamentais, onde a SEI apoiava o contato com a AT&T, esta participação não é significativa no estudo dos suportes do discurso de *autonomia tecnológica*. Porém, a ambiguidade das ações pode ser considerada um ponto controverso, que enfraquece o posicionamento da empresa, considerando-se a empresa como um dos suportes deste mesmo discurso.

Uma leitura das notícias publicadas nas revistas e jornais, do início da década 1980, sugere que havia uma ideia de que se o governo demonstrasse concordância com a importação do UNIX, ela se daria rapidamente<sup>211</sup>. No entanto, diferente da expectativa inicial, as tentativas de licenciamento do sistema durariam quase que toda a década. Havia basicamente duas dificuldades para a adoção do UNIX. A primeira estava relacionada com a autoria do *software* e a ausência de mecanismos para a sua proteção no país – mecanismos que deveriam estar de acordo com o recomendado pelas agências internacionais. Esta ausência era o principal argumento<sup>212</sup> que a AT&T iria utilizar para não licenciar o UNIX em um primeiro momento. A segunda dificuldade estava relacionada com a lei de proteção à tecnologia nacional existente, onde a SEI atuava controlando a importação de insumos de informática – inclusive *software*, legitimada pela lei de informática de 1984. E estas dificuldades, principalmente as que estavam relacionadas com a comercialização e utilização de *software* eram temas de debates. E questionamentos sobre a necessidade de uma legislação para o programa de computador enquanto um produto<sup>213</sup> e sobre o controle exercido pela SEI<sup>214</sup> encontravam respaldo nos jornais e revistas da época. De fato, em quase todas as reportagens desta década havia um (re)conhecimento de que o UNIX poderia ser uma possibilidade para o desenvolvimento de novas tecnologias no Brasil. Para muitos no Brasil, “o UNIX era o sistema certo na hora certa. Ele já tinha uma longa história, em torno de dez anos” (MELLO, 2009). Ainda mais com o investimento de empresas, de capital estrangeiro ou

---

211 Cf. *Iniciativa para fixar um padrão*. In: Dados e Ideias. Setembro. 1983. Ano 8. n. 64. p. 27; *Unix vem ao Brasil de qualquer jeito*. In: Dados e Ideias. Fevereiro. 1985. Ano 10. n. 81. p. 11.; e *Corrida para o Unix: um cartel em gestação?*. In: Revista INFO. Ano 2. n. 16. maio 1984. editora JB. p. 70.

212 Um outro argumento era a sua possível entrada no mercado de computadores, utilizando o seu sistema operacional. Cf. *AT&T fará computadores*. In: Dados e Ideias. Dezembro de 1983. Ano 8. n. 67. p. 65.

213 *Uma legislação para o software*. In: Dados e Ideias. Novembro. 1983. Ano 8. n. 66. p. 6.

214 *Sei controla importação de software*. In: Dados e Ideias. Novembro. 1983. Ano 8. n. 66 p. 36.

nacional, que estavam determinadas a ocupar o mercado aberto pela AT&T em máquinas de pequeno porte, não regido pela reserva de mercado, equipando-as com o sistema operacional UNIX<sup>215</sup>. Sendo assim, a possibilidade de licenciar ou não o UNIX acabou por provocar um turbilhão de manifestações contrária e favoráveis à vinda do sistema da AT&T.

E as reportagens publicadas na imprensa especializada refletiam estas manifestações, com artigos, descrevendo as vantagens e desvantagens, incluindo tempo, custo e ganho tecnológico, das opções existentes para o *software* dos computadores desenvolvidos no Brasil, entre o projeto de um sistema próprio, o uso de especificações de um sistema estrangeiro, ou a aquisição de um sistema estrangeiro propriamente dito<sup>216</sup>.

Em meados de 1985, quando a própria ADI foi convidada pela AT&T para uma reunião no seu centro de desenvolvimento, a Cobra optou por designar um representante. Assim, após aceitar o convite, a ADI formou uma comissão com três representantes de empresas brasileiras de informática: um da Itautec, um da SID e um da Cobra, que se juntariam aos seis representantes da própria AT&T. Curiosamente, já na AT&T, para entrarem na sala de reunião, os representantes brasileiros tiveram que seguir todo um protocolo de segurança, incluindo a não divulgação das informações que seriam recebidas. Este protocolo está descrito no relatório elaborado pelo representante da Cobra [figura 3.2]<sup>217</sup>.

---

215 *Unix chega às máquinas de pequeno porte*. In: Revista INFO. Ano 2. n. 19. agosto 1984. editora JB. p 38-39.

216 FRANÇA, P. R. B. *Sistemas Operacional para os micros de 16 bits*. In: Revista INFO. Ano 1. n. 12. 1984. editora JB. p. 61-64. Na época, Paulo Roberto Bianchi França, autor do artigo, era coordenador do NCE/UFRJ, cargo que ocupou entre 1983 e 1985.

217 MELLO, H. B de. *Relatório de viagem aos EUA para reunião com a AT&T*. 1985. DSM/DPP/Sepso. Heródoto Mello trabalhou na Cobra entre 1985 e 1989. Em um dado trecho, o relatório informa que reunião transcorreu com a AT&T apresentando o UNIX, os equipamentos da própria AT&T com UNIX e as possíveis facilidades de suporte para um futuro contrato de licença. Aparentemente, segundo o documento, a AT&T desejava negociar com a ADI e licenciar o UNIX para as empresas brasileiras através desta Associação [Anexo 7].

<p>RELATÓRIO DE VIAGEM TÉCNICA AOS E.U.A. PARA REUNIÃO NA AT&amp;T 18 a 22 DE SETEMBRO DE 1985 HERÓDOTO BENTO DE MELLO FILHO DSM/DPP/SEPSO</p>	<p><u>SUMÁRIO</u></p> <p>1. Introdução</p> <p>2. Atividades Desenvolvidas</p> <p>2.1 Participação na UNIX EXPO</p> <p>2.2 Reunião na AT&amp;T</p> <p>2.2.1 Informações gerais</p> <p>2.2.2 Fundamentos do UNIX</p> <p>2.2.3 Equipamentos AT&amp;T baseados no UNIX</p> <p>2.2.4 Facilidade de Rede</p> <p>2.2.4.1 STARLAN</p> <p>2.2.4.2 3BNet</p> <p>2.2.4.3 Arquitetura de Sistemas de Informação (IS)</p> <p>2.2.5 Tendência Futura</p> <p>2.2.5.1 Release 2.1</p>
--	---

**Figura 3.2:** Descrição de Capa e parte do sumário do Relatório de Viagem técnica para a reunião com a AT&T.

O levantamento de dados através das reportagens da época sugere que, já no início de 1984, sistemas operacionais compatíveis com o sistema UNIX circulavam, instalados em modelos de computadores não protegidos pela reserva de mercado<sup>218</sup>. Estes computadores entravam no mercado brasileiro e já possuíam um conjunto de profissionais atuantes, incluindo aqueles donos de pequenas empresas para desenvolvimento de aplicativos<sup>219</sup>, fato comprovado por Mello (2009) que antes de começar a trabalhar na Cobra, em 1985, “havia fundado e dirigido uma *software house*, empresa fabricante de programas de computador, para o desenvolvimento de aplicativos para o microcomputador Brascom, uma cópia do [micro] Cromenco americano, e o sistema operacional Cromix (uma versão do UNIX versão 7)” e pela própria IBM, que lançou o PC-IX, neste mesmo ano de 1984<sup>220</sup>. Portanto, é importante lembrar que o licenciamento do sistema da AT&T atenderia, principalmente, aos computadores de 32 bits, que seriam fabricados.

Observa-se a proliferação de instalações de UNIX também no ambiente acadêmico, de forma bastante diferenciada. Por exemplo, em 1983 o NCE/UFRJ já havia instalado uma cópia do sistema em um computador PDP-1170<sup>221</sup>, onde a cópia do sistema estava em uma fita magnética<sup>222</sup> [Figura 3.3] que, oficialmente, segundo Perez(2009)<sup>223</sup>, havia

218 Cabe ressaltar que, para criar condições favoráveis para o estabelecimento de uma indústria nacional de computadores, a PNI reservou um segmento: o dos minis. Cf. (ROSENTHAL; MEIRA, 2005, p. 26).

219 As chamadas *softwares-houses*.

220 PC-IX - uma nova versão do Unix (IBM). In: Dados e Ideias. p. 45. n. 76. Ano 9. Setembro. 1984.

221 O PDP-1170, da empresa americana DEC, era similar ao utilizado pelo Laboratórios Bell da AT&T em 1971.

222 A fita magnética continha o código fonte do sistema operacional UNIX, que deveria ser compilado para o computador a ser instalado. Uma fita magnética de rolo, era um meio de armazenamento não-volátil formada de um a fita plástica coberta por um pigmento magnético.

223 Em 1983, Carlos Alberto Perez Muinos era um dos analistas do NCE responsáveis pela instalação e administração dos sistemas instalados nos computadores da instituição. Hoje, ele é Analista de Sistemas da

sido trazida da universidade de Berkeley (desenvolvedora da versão UNIX-compatível denominada BSD) por Luiz Antônio Carneiro da Cunha Couceiro<sup>224</sup>, Coordenador da Instituição entre 1980 e 1983.

Com o UNIX instalado, o NCE passou a ministrar cursos para desenvolvedores voltado para o sistema, oferecidos para diversas indústrias (FALLER, 1986, p.2). A própria Cobra enviou parte dos integrantes da equipe que desenvolveria o SOX para receber um treinamento sobre a arquitetura do sistema UNIX no próprio NCE<sup>225</sup>.



**Figura 3.3: Exemplo Verso e Frente de uma fita magnética.**

Os relatos sobre a forma de entrada do UNIX no Brasil sugerem que o UNIX chegou ao Brasil pelas mãos de pesquisadores. Este fato também se confirma quando Mello (2009) afirma que a versão 7 do sistema também havia sido trazida por outros professores que haviam retornado de seus estudos em universidades norte-americanas.

É possível que esta porta de entrada do UNIX no Brasil tenha favorecido uma empresa brasileira que já estava desenvolvendo um superminicomputador – a Edisa<sup>226</sup>. Em primeiro lugar, o testemunho de PEREZ (2009), relata que alguns funcionários desta empresa participaram do curso de UNIX para desenvolvedores do NCE, que estudava o código fonte do sistema. E, em segundo lugar, já em 1984, na feira anual promovida pela Sucesu, a empresa apresentou um novo computador, supermini, funcionando com um sistema UNIX-

UFRJ, lotado no Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN).

224 Luiz Antônio Carneiro da Cunha Couceiro (falecido) foi analista de sistemas do NCE/UFRJ e professor adjunto do Instituto de Matemática da mesma universidade..

225 Faller foi também um dos professores no mestrado de Luis Ferreira, onde tornaram-se amigos. (FERREIRA, 2007).

226 Fabricante gaúcho que depois viria a ser comprado pela empresa HP.

compatível, o EDIX. Este fato, torna a EDISA a primeira empresa brasileira a adaptar (portar) o sistema operacional UNIX para computadores de 32 bits, a exemplo do que já ocorrera anteriormente nos EUA. E o curso do NCE/UFRJ auxiliou no desenvolvimento de funcionalidades<sup>227</sup> que tornassem o sistema atrativo aos olhos do público da feira (MELLO, 2009).

E a exemplo do que ocorria em empresas e instituições de pesquisa, a circulação do fonte do sistema UNIX também chegava à Cobra, através das publicações que a AT&T que já divulgava as especificações de arquitetura do sistema para viabilizar a portabilidade. A esta altura, a equipe de desenvolvimento do sistema já utilizava estas especificações para compatibilizar o SOX. Na realidade, havia uma preocupação com a continuidade do desenvolvimento do sistema pois, se a Cobra decidisse adotar o UNIX, ela poderia utilizá-lo em sua linha de computadores X. Por conta desta possibilidade, os técnicos da Cobra precisavam fazer um *desvio*<sup>228</sup> no desenvolvimento do SOX e torná-lo mais atrativo para a empresa. E, embora a equipe de software não tivesse pensado na utilização da arquitetura do sistema UNIX (FERREIRA, 2007) como ponto de partida para o desenvolvimento do SOX, em algum momento os técnicos o tornaram similar ao sistema estrangeiro. Isto porque a base da arquitetura<sup>229</sup> do sistema previa um sistema portátil e de tempo real, preferencialmente escrito em linguagem de alto nível. E o UNIX preenchia estes requisitos: era portátil e escrito em uma linguagem de alto nível (linguagem C). Desta forma, a equipe passou a utilizar as especificações do UNIX, definidas na publicação da AT&T, chamada *System V Interface Definition* (SVID). Esta publicação descrevia o comportamento do sistema, incluindo os procedimentos necessários para chamar funções e as bibliotecas utilizadas pela linguagem de programação C, além dos utilitários e dispositivos disponíveis<sup>230</sup>. Além disto, a decisão de desenvolver o sistema operacional SOX utilizando a “interface do UNIX da AT&T” (MACACIEL, 2008) também permitiria aproveitar aplicativos, ou programas de computador, já desenvolvidos para o próprio UNIX.

Cabe ressaltar que as especificações contidas no SVID eram formadas por um conjunto de regras necessárias para o desenvolvimento de um sistema: se um técnico desejasse desenvolver um sistema capaz de executar as funções que o UNIX executava, ele

227 Ao contrário dos sistemas operacionais que hoje utilizamos, com janelas, processadores de textos e editores de planilhas, o UNIX possuía somente o compilador da linguagem de programação C e um editor de linha, conhecido como *ed*, que até hoje pode ser utilizado em sistemas UNIX-compatíveis.

228 Um desvio é uma das estratégias listadas por Latour (2000, p. 178) que servem para convencer e alistar aliados. Ao se fazer desvio, é possível que se remaneje interesses e objetivos.

229 Arquitetura baseada na dissertação de mestrado de Luis Ferreira.

230 Esta publicação foi um esforço de normalização do UNIX em um período em que as versões do sistema do UNIX se multiplicaram rapidamente, tornando a portabilidade de aplicativos problemática.

conseguiria este desenvolvimento se utilizasse estas regras. Sendo assim, segundo os testemunhos dos protagonistas desta história, a equipe não estudou e nem utilizou o fonte do UNIX para fazer o SOX e sim as suas especificações em papel. Esta forma ajudava a empresa a não se distanciar tanto do discurso de *autonomia tecnológica*. Isto porque havia uma certa preocupação com a postura da Cobra no que dizia respeito à PNI, resultando em um consenso entre os técnicos de que a empresa não deveria fabricar um sistema copiando de outro (FERREIRA, 2007).

Os testemunhos relatam que havia dois principais problemas com relação ao desenvolvimento do SOX e à utilização do código fonte do UNIX. Em primeiro lugar, no Brasil havia se difundido a ideia de que engenharia reversa era sinônimo de “cópia”. De acordo com Dantas (1989, p. 24), esta era uma mentira difundida por interessados em confundir os debates tecnológicos. Embora possa parecer uma simples cópia, a engenharia reversa pode ser considerada como o estudo de um produto a partir da análise de seu funcionamento. Em segundo lugar, para impedir que empresas reproduzissem, sem desenvolvimento local, produtos lançados no exterior, colocando-se em vantagem em relação às que estavam desenvolvendo tecnologia própria, a SEI havia determinado que, para a aprovação um novo computador (*hardware*), a empresa deveria submeter o projeto de sistema operacional (*software*) conjuntamente, uma decisão que poderia acalmar o temor, levantado pelo presidente da Abicomp, Edson Fregni, de que algumas empresas pudessem novamente replicar produtos já lançados no exterior, a exemplo do que ocorrera com os minis (DANTAS, 1989, p. 43). Portanto, para dar continuidade ao desenvolvimento da sua nova linha de computadores, de acordo com as novas regras da SEI, a Cobra precisava submeter antecipadamente um projeto para a aprovação - e não caberia incluir código UNIX nesta apresentação.

E a decisão da Cobra pelo uso único das especificações SVID, com a qual parte da equipe de desenvolvimento do SOX concordava, iria influenciar na solução encontrada para efetuar os testes de desenvolvimento do sistema. Esta solução, incluía a programação de rotinas específicas, que seriam utilizadas em um computador também desenvolvido pela empresa. Porém, se fosse conveniente, a Cobra poderia agilizar os testes, uma vez que havia uma versão do UNIX instalada em um outro computador na empresa. De fato, o sistema estava instalado no (superminicomputador) Eclipse, que a empresa havia importado da Data General<sup>231</sup>, após firmar um acordo de transferência de tecnologia. Este acordo ainda era

---

231 Segundo Dantas (1989, p. 52), a despeito do “mau humor de seus técnicos, ela licenciou a tecnologia da linha Eclipse, da Data General.

consequência da decisão da SEI, tomada no início da década de 1980, que estendeu a reserva de mercado para o segmento de superminis (GADELHA, 2009), novamente aceitando associações entre empresas nacionais e empresas estrangeiras já consolidadas, com licenciamento de tecnologia, não obstante outras empresas, como Cobra e SID, garantissem uma autonomia tecnológica suficiente para a concepção e adoção dos computadores. Na época, segundo Dantas (1989, p. 52), atendendo às argumentações de algumas empresas fabricantes de computadores, a SEI autorizou a entrada no mercado de máquinas importadas, como a linha VAX, da *Digital Equipment Corporation* (DEC), já conhecido desde 1977<sup>232</sup>.

Em termos de sustentação do discurso de *autonomia tecnológica*, a decisão da SEI trazia ruídos, remodelando associações entre atores, e forçando as empresas que iriam desenvolver tecnologia a rever suas posições. Desta forma, a Cobra optou por apresentar rapidamente uma solução<sup>233</sup> que a colocasse em condições de competir com a concorrência. a solução seria fazer um acordo com a Data General, mesmo desagradando parte da sua equipe técnica (DANTAS, 1989, p. 52), conforme o modelo de licenciamento de tecnologia, e obter o computador Eclipse. Para a equipe de marketing envolvida na construção do SOX, o uso deste computador como plataforma de desenvolvimento ajudaria na obtenção de um ambiente de testes robusto e estável e seria o caminho natural para a Cobra entrar no mercado de superminis em igualdade de condições das empresas concorrentes, pois encurtaria o tempo de desenvolvimento do sistema. Contudo, se a empresa seguisse este caminho, fugiria da linguagem que mediava as práticas que sustentavam o discurso de *autonomia tecnológica*, e textualmente referenciavam o desenvolvimento local, a qualificação e o conhecimento localizado. E as opiniões diferenciadas no seio da empresa, explicitadas aqui pelas opiniões das equipes de desenvolvimento e de divulgação do SOX, sugerem uma falta de unidade, de consenso. Era necessário que se utilizasse uma linguagem adequada ao discurso de *autonomia tecnológica* para convencer a todos do caminho escolhido para o desenvolvimento do SOX.

### ***3.4 As linguagens de suporte ao discurso de autonomia tecnológica na construção do SOX.***

De acordo com Paulo Heitor Vaz (ARGOLO; VAZ, 2007), a Cobra demorou a

232 Informações sobre o VAX. Disponíveis em: <<http://williambader.com/museum/vax/vaxhistory.html>>, <<http://www.vaxarchive.org/>> e <[http://hampage.hu/vax/e\\_main.html](http://hampage.hu/vax/e_main.html)>. Acesso em: 07 jan. 2013.

233 Para Gadelha (2009), a Cobra sofreu uma imensa pressão do governo para concordar com a importação do Eclipse.

decidir que modelo de desenvolvimento seria adotado para o SOX, o que acabou por provocar um embate entre a área de *marketing* e a área técnica sobre qual seria a melhor estratégia naquele momento para a empresa<sup>234</sup>. Na opinião dos desenvolvedores do SOX, deveria ser descartada qualquer forma de utilização do computador da Data General (MELLO, 2009), em oposição à opinião da equipe de *marketing*, que desejava agilidade neste desenvolvimento. Para Vaz (ARGOLO; VAZ, 2007) havia "um certo *xitismo* do pessoal da área técnica de um modo geral, que era contra trazer qualquer coisa de fora" e, na concepção desta equipe, a Cobra deveria produzir suas próprias ferramentas. Na visão da equipe de desenvolvimento, o simples fato de utilizar o sistema Eclipse, da Data General, enfraqueceria a Cobra, enquanto uma empresa nacional que agia de acordo com as premissas da PNI. Este era o discurso, e a Cobra, um dos seus suportes. Portanto, urgia que a empresa agisse, mostrando que estava capacitada para projetar por si mesma e rapidamente. Porém, para a área de marketing, esta não seria uma boa estratégia pois a empresa precisava colocar um novo produto no mercado para evitar tanto a ameaça de privatização, que perdurou durante todo o desenvolvimento do SOX<sup>235</sup>, quanto os comentários da imprensa, que insistia em publicar que a Cobra não possuía planos futuros que pudessem dar continuidade ao seu crescimento<sup>236</sup>. De acordo com Paulo Heitor Vaz<sup>237</sup> (ARGOLO; VAZ, 2007), faltou integração entre as áreas pela inexistência de indivíduos que "articulassem os interesses, considerando os objetivos principais de gerar divisas para o país e desenvolver tecnologia nacional" e reforçassem a posição da Cobra com relação ao discurso de *autonomia tecnológica*.

Na realidade, a própria política para a indústria de informática já mostrava sinais de instabilidade e a imprensa se mostrava bastante dividida, aproveitando o momento para publicar eventos que evidenciassem uma comunidade de informática também dividida. Um destes eventos publicados estava relacionado à forte pressão dos EUA, que, em 1985 já demonstrava insatisfação com os rumos que a PNI (brasileira) havia tomado, alegando um protecionismo exagerado, e pedindo a revogação da reserva de mercado. Esta pressão, já vinha se desenhando com a instituição do *Trade and Tariff Act*, em 1984, pelo governo de Ronald Reagan<sup>238</sup>, e entre as exigências estavam a liberalização das importações de *softwares* e a adoção do *copyright* (TAPIA, 1995, p. 187). De acordo com Pereira (1993, p. 23), o *Trade*

234 Esta disputa é um episódio presente tanto no testemunho de Heródoto Mello (2009), quanto no de Paulo Heitor Vaz (ARGOLO; VAZ, 2007) e no de Antônio Gadelha (2009).

235 Seguindo as reportagens publicadas em jornais e revistas pode-se notar a constância do assunto. Disponível em <<http://sox-4s.pbworks.com>>. Acesso em: 05 dez. de 2008.

236 SOUZA, R. de. *Paixão e Veneno*. In: Dados e Ideias. Outubro 1985. Ano 10. n. 89. p. 49.

237 Trabalhou na Cobra no período 1977-julho/1987. Foi coordenador de projetos da área técnica de *software* e coordenador de Marketing e planejamento de produto no Projeto SOX.

238 Ronald Reagan (1911-2004) foi presidente dos EUA entre 1981 e 1989.

*and Tariff Act* estabeleceu que violações nos direitos de propriedades norte-americanos pudessem ser retaliadas de acordo com a Seção 301, que previa investigações em países que restringissem o acesso de produtos, serviços e investimentos norte-americanos em seus mercados ou ferissem o direito de propriedade intelectual. E a fragilidade financeira do Brasil, que possuía elevada dívida externa após a elevação da taxa internacional de juros, favorecia as pressões quanto ao protecionismo de alguns de seus mercados, por parte do credor. Para Porto-Gonçalves (2011, p. 46), “a dívida externa (...) é uma poderosa arma política para que se imponham políticas de *ajuste estrutural*”<sup>239</sup>. Portanto, toda esta pressão poderia abalar o discurso de *autonomia tecnológica* e a PNI, principalmente se o governo cedesse. E a divisão da comunidade de informática, seja por questões políticas, seja por questões econômicas ou de ideologias, era exposta pela imprensa, em publicações que se esmeravam com a linguagem alinhada ao seu discurso. Neste sentido, em defesa da PNI, em 1985, os jornais e revistas especializados alertavam que os superminis comprometiam o desenvolvimento tecnológico local e que a adoção de *joint ventures* asfixiariam as empresas brasileiras<sup>240</sup>, e avisavam sobre o caráter inegociável da Lei de Informática<sup>241</sup>, aprovada em 1984.

E, da mesma forma, as diferentes opções para a construção do SOX tinham provocado temporariamente uma divisão entre as equipes. Se a equipe optasse pelo uso do computador da Data General, ela poderia encurtar o caminho, uma vez que não necessitaria criar um ambiente para a construção do SOX – o UNIX do Eclipse já fornecia este ambiente. Mas ela correria o risco de achar mais fácil o caminho de utilizar o próprio UNIX, adaptando-o para a linha X e inviabilizando de vez o SOX<sup>242</sup>. Por outro lado, se a equipe escolhesse não utilizar este caminho, ela poderia desenvolver o sistema SOX, tal qual havia sido concebido *a priori*. Além disso, a Cobra se posicionaria de acordo com os “ideais para obtenção de autonomia tecnológica no país”<sup>243</sup>. Para Marques (1976, p.3), a autonomia tecnológica de um país pressupunha que existissem profissionais capazes de executar todo um projeto para um setor. Em outras palavras, os profissionais precisariam participar da concepção, da criação e produção e distribuição do projeto. Portanto, a possibilidade de utilização do Eclipse foi descartada, fazendo com que a equipe tivesse que construir ferramentas próprias para a

239 De acordo com Porto-Gonçalves (2011, p. 47), ainda hoje, “a colonialidade do poder tem na dívida externa e nas políticas de reajuste [...] seu principal instrumento de dominação política.

240 Cf. FRANCO, V. *SEI – Controles para o poder de dizer sim ou não?* In: Revista INFO. Ano 2. n 17. junho 1984. editora JB. p. 20-24. e MARTINEZ, J. P. *O supermini pode ser o fim de qualquer compromisso com uma tecnologia própria*. In: Dados e Ideias. Dezembro 1985. n. 91 pág 80.

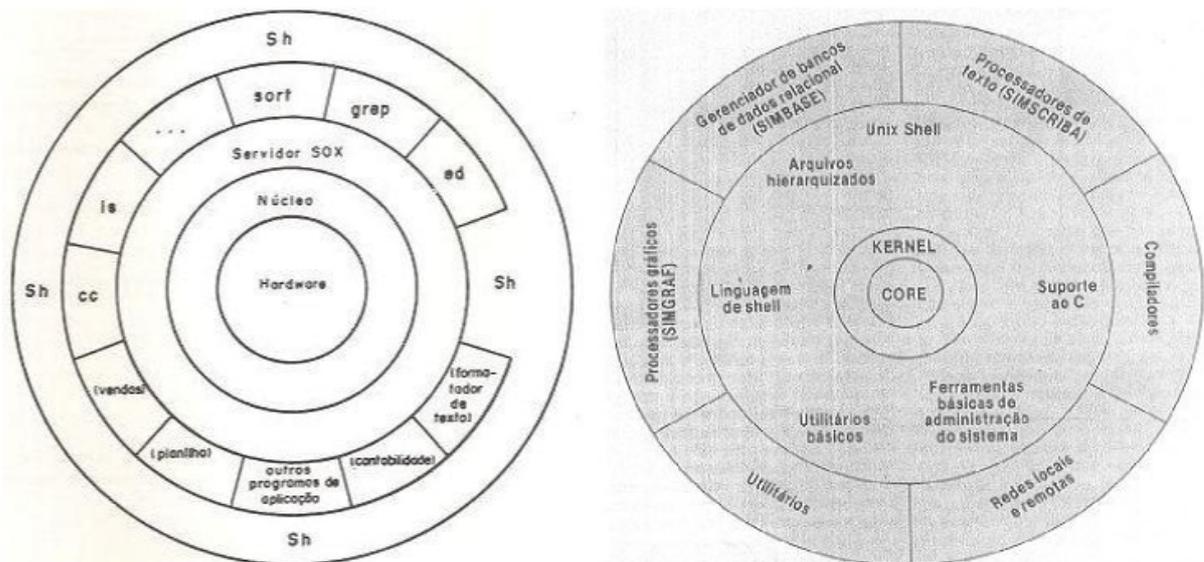
241 COELHO, T.; MAHLMEISTER, A. L. *Ainda há tempo para acertar no alvo*. In: Dados e Ideias. Agosto de 1986. Ano 11. n. 99. p. 22- 28.

242 E, consequentemente, aumentando a desconfiança dos que acreditavam que a Cobra não desenvolvia, “pirateava”. (MELLO, 2009).

243 Cf. *Uma necessidade vital*. MARQUES, I. da C. In: Dados & Ideias, Dez/Jan. 1975/76. p. 3.

programação do SOX.

Assim, a equipe de desenvolvimento passou utilizar o computador Cobra 500, de fabricação nacional, na construção do SOX. Desta forma, foi desenvolvido um compilador C para o sistema SOD, necessário para se produzir o código do sistema operacional em desenvolvimento (MELLO, 2009). Segundo FERREIRA (2007), não existiam programas de testes. Para implementar o código do núcleo do sistema, os testes eram feitos diretamente nos protótipos iniciais dos computadores da linha X, onde o SOX seria utilizado posteriormente. Além do mais, foi desenvolvido um sistema de simulação, no próprio Cobra 500, que permitiu a depuração de problemas nos protocolos de rede que seriam utilizados (GADELHA, 2009). Todos estes eventos do desenvolvimento dão materialidade a uma linguagem própria, que ainda fortalece o *discurso* em curso.



**Figura 3.4:** Comparação entre a arquitetura do SOX e do UNIX.

No que diz respeito à *qualificação* de equipes, que era uma das palavras mais utilizadas na linguagem do discurso de *autonomia tecnológica*, a construção do SOX neste formato permitiu que as equipes desenvolvessem e testassem uma série de ferramentas, ainda que tenha aumentado o tempo necessário para que o sistema fosse considerado um produto. Sendo assim, muitos dos obstáculos encontrados propiciaram a criação de módulos e programas para a resolução dos problemas e a capacitação de pessoal. E descrevendo um pouco mais o formato de desenvolvimento, a equipe decidiu que as características do sistema operacional UNIX, estabelecidas pelo SVID, seriam programadas convencionalmente na

camada da máquina virtual<sup>244</sup> do SOX [figura 3.4]<sup>245</sup>, de tal forma que na “visão do usuário [não haveria] nenhuma diferença” (ARGOLO; VAZ, 2007) entre o UNIX e o SOX, ou seja, o usuário final, ao executar um programa ou aplicativo no SOX, poderia facilmente imaginar que estava utilizando um sistema UNIX. Para isto, as equipes iriam estabelecer uma série de mecanismos que permitissem utilizar esta “máquina virtual UNIX” na modelagem da máquina real. Do ponto de vista de concepção interna ele ainda seria modelado levando-se em consideração a localização do núcleo (*kernel*) do sistema<sup>246</sup>, onde seriam desenvolvidos mecanismos que pudessem isolar este núcleo das demais camadas de *software* do sistema (GADELHA, 2009). Simplificadamente, o *kernel* é o componente do sistema operacional responsável por gerenciar os recursos do sistema, proporcionando a comunicação entre *hardware* e *software*. E para o SOX, a equipe implementou um esquema de composição modular (*microkernel*<sup>247</sup>), com entidades distintas e processos separados, simplificando a forma de processamento e atendimento de requisições da máquina, diferente do funcionamento do *kernel* do UNIX na época, um núcleo monolítico, que definia uma interface para o *hardware* contendo um grupo de funções primitivas, ou *system calls*, efetuando acesso à memória, execução de processos, concorrência, entre outras funções. E, considerando um sistema operacional mais atual, o Linux, monolítico, observa-se uma tendência de utilização de uma arquitetura mais modular em partes do código. Para Ferreira (2007),

É bom ver que os sistemas operacionais tipo UNIX desenvolvidos posteriormente tinham essa coisa.[...] modular. Se pegarmos o kernel do Linux, do Solaris (Digital), do AIX (IBM), eles têm módulos... O AIX tem no fundo aquele processo da máquina real. Então, pra mim é fantástico ver que aquilo que estava no papel, que era fruto apenas de muitos estudos, se tornar, em algum momento, real e robusto.

Assim, em termos de arquitetura de um sistema operacional, o SOX possuía, como núcleo, um *microkernel* que “fornecia serviços” para a máquina virtual. Como exemplo, os *drivers*, um conjunto de programas que controlavam dispositivos periféricos, tais como unidade de fita e impressora, foram desenvolvidos em módulos ou serviços. Da mesma maneira, para facilitar a codificação de protocolos de comunicação, o grupo responsável pela construção da rede (conectividade) do SOX, desenvolveu uma metodologia de

---

244 Lembrando que a especificação da arquitetura original do SOX definia uma camada de máquina real e uma camada de máquina virtual.

245 Fonte da figura: SAMPAIO *et al*, 1987.

246 Simplificadamente, o *Kernel* é responsável por gerenciar os recursos do sistema, proporcionando a comunicação entre *hardware* e *software*.

247 Diferente do *kernel*, o acesso ao hardware é feito através de aplicações que funcionam como servidores de serviço. Por exemplo, há o servidor de rede, o servidor de sistema de arquivos, etc. Cf. Roch, Benjamin; Wien, Tu. *Monolithic kernel vs. Microkernel*. Disponível em: <[http://www.vmars.tuwien.ac.at/courses/akti12/journal/04ss/article\\_04ss\\_Roch.pdf](http://www.vmars.tuwien.ac.at/courses/akti12/journal/04ss/article_04ss_Roch.pdf)>. Acesso em: 01 jan. 2011.

implementação, denominada “Metodologia de Orientação para um Desenvolvimento Harmônico de Processos de Máquina Real (MODHA), que era um documento de orientação e um conjunto de bibliotecas que facilitavam o desenvolvimento de "*drivers*" de comunicação de dados... “ (GADELHA, 2009). Em outras palavras, estas bibliotecas permitiriam que desenvolvedores pudessem escrever funcionalidades para o ambiente de redes da máquina real. Por exemplo, “um programador escreveria um protocolo atendo-se unicamente ao conhecimento do protocolo.” (ARGOLO;VAZ, 2007)<sup>248</sup>.

E com relação à arquitetura do sistema, o modelo [figura 3.5]<sup>249</sup> implementado para o SOX tinha como objetivo “normalizar as aplicações e aumentar consideravelmente a velocidade de escrita de novas rotinas e funcionalidades para o sistema, que era um avanço muito grande para a época do ponto de vista de desenvolvimento de *software* ” (ARGOLO; VAZ, 2007). Tal modelo, funcionando corretamente, daria aos fabricantes uma maior agilidade no desenvolvimento das aplicações.

---

248 “Tivemos a oportunidade de observar depois que alguns Sistemas Operacionais UNIX evoluíram para incorporar soluções equivalentes.” (GADELHA, 2009)

249 Fonte da figura: Arquivo pessoal de Vera Dantas.

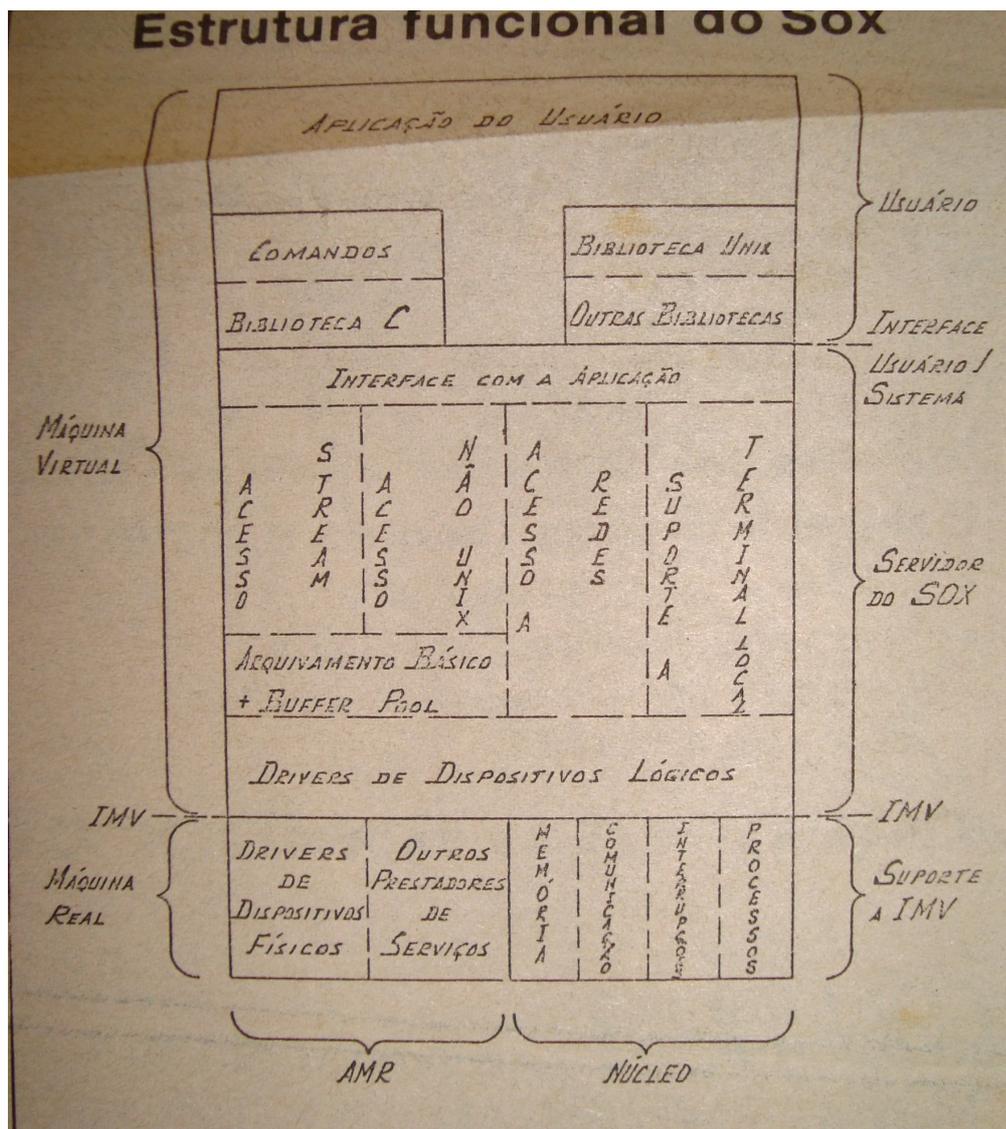


Figura 3.5: Estrutura de funcionamento do SOX.

Em meados de 1986, uma nova equipe assumiria a direção da Cobra, tendo como presidente Ivan da Costa Marques<sup>250</sup>. Esta nova direção reforçou a linguagem do discurso de *autonomia tecnológica* e fortaleceu o desenvolvimento do SOX dentro da empresa, uma vez que Ivan Marques tornou-se um dos líderes de um movimento para evitar a importação do UNIX da AT&T. Neste sentido, em novembro de 1986, Ivan Marques, em entrevista a uma das revistas especializadas em informática<sup>251</sup>, anunciou que a Cobra iria apresentar o sistema SOX, junto a um protótipo de uma máquina de 32 bits, para que as empresas pudessem

250 Cf. *A nova equipe da Cobra* In: Dados e Ideias. Setembro de 1986. n. 100. Ano 11. pág. 56. Ivan da Costa Marques era formado pelo ITA com doutorado na universidade de Berkeley, norte-americana, de onde havia retornado em 1972. Em 1974, no III Secomu, Ivan Marques havia feito parte do grupo de trabalho que defendeu a criação de uma indústria de computadores que fizesse uso maciço de tecnologia nacional.

251 Cf. MAGALHÃES, H; SOUZA, R. *Entrevista com Ivan da Costa Marques*. In: Dados e Ideias. Novembro de 1986. Ano 11. n. 102. p. 30-32.

comprovar que o sistema podia ser um substituto do UNIX. No texto da entrevista, Marques dizia acreditar que o licenciamento do UNIX era defendido por falta de informação sobre o SOX, afirmando que este atenderia “melhor à busca de autonomia e capacitação nacional no setor”. É interessante notar que a partir da entrevista com o então presidente da Cobra, o SOX passou a ser citado com mais frequência pelas publicações especializadas<sup>252</sup>, o que sugere que ao assumir a condição de porta-voz, Ivan Marques incorporou novas associações à rede que havia se formado em torno do SOX, fortalecendo, naquele momento, o discurso no qual ele se inseria. E, desta forma, as reportagens, aliadas, já percebiam que o sistema poderia vir a ser utilizado por outras empresas brasileiras, ainda que a sua comercialização demorasse mais um pouco. Sendo assim, no início de 1987, artigos publicados em jornais especializados divulgavam que a decisão da Cobra “de deslanchar de vez o SOX” poderia fazer com que o sistema surgisse como uma boa alternativa<sup>253</sup> para os superminis, uma vez que o licenciamento do UNIX continuava incerto. Na linguagem do discurso de *autonomia tecnológica*, o SOX era uma alternativa nacional, escrito totalmente independente, sem utilização do código do sistema norte-americano UNIX. Para seus desenvolvedores, a AT&T poderia até fazer uma auditoria na Cobra que não iria achar indícios de cópia, uma vez que o SOX havia sido baseado na publicação do SVID<sup>254</sup>. E “sob o ponto de vista do arquiteto do sistema, o importante é a estrutura e, portanto, o SOX é [ou era] um sistema UNIX-compatível, assim como o Linux, o Solaris, o AIX<sup>255</sup>, etc.” (FERREIRA, 2007).

Todavia, de acordo com Mello (2009), em 1987 havia uma defasagem do SOX em relação ao sistema operacional EDIX, da Edisa, pois este já era conhecido da comunidade de informática desde 1984. Além disso, com mais tempo no mercado, a Edisa fornecia a credibilidade necessária ao seu sistema, pela incorporação de melhorias e criação de novas versões do seu sistema, estabilizando-o. Sendo assim, mesmo apto para produção, enquanto uma inovação que mantém-se estável pelas atualizações e refinamentos que são feitos ao longo do seu ciclo<sup>256</sup>, a Cobra decidiu que o SOX deveria entrar no mercado em condições mais favoráveis e, portanto, as ações com relação ao sistema, deveriam produzir ferramentas e

252 Cf. *Sisne e SOX saem da sombra*. In: Revista INFO. n. 50 março de 1987. p. 16.

253 Cf. Martinez, J. P. *O SOX é uma alternativa interessante para o país* In: Dados e Ideias. Fevereiro 1987. Ano 12. n. 105. p. 46.

254 PAULA, I de; BECK, L. *Uma estrela rouba a cena*. In: Revista INFO n. 53. junho 1987. p. 30.

255 Linux – um núcleo para sistemas operacionais UNIX-compatíveis, disponibilizado sob uma licença GPL, de *software* livre; Solaris – sistema operacional UNIX-compatível, baseado na versão UNIX system V da AT&T e comercializado pela empresa norte-americana Sun Microsystems; AIX (Advanced Interactive Executive), é o sistema UNIX-compatível fabricado e comercializado pela empresa norte-americana IBM.

256 De acordo com Mowery e Rosenberg (2005, p.12), a estabilidade de uma inovação no mercado é mantida por ações em um processo de aprendizagem incremental, que pressupõe a existência das condições necessárias (infraestrutura) para a sua ocorrência.

funções que não eram contempladas pelas empresas concorrentes.

### 3.4.1 A inovação tecnológica SOX no discurso de *autonomia tecnológica*

Na visão da equipe de desenvolvimento, para o SOX compensar o seu atraso em relação aos produtos similares do mercado, seria necessário que, além do desenvolvimento de aplicativos e da produção de manuais para os futuros usuários, se criasse no SOX um diferencial, que poderia ser a inclusão de uma interface gráfica na interação com o usuário final, por exemplo. Além disso, a equipe não poderia deixar de lado a compatibilidade com o antigo parque de computadores da linha 500 da Cobra, já instalados no mercado, que ajudaria a dar credibilidade ao sistema e a formar uma massa de usuários. Portanto, neste ano de 1987, a empresa deveria dar uma solução para três pontos que foram considerados importantes na comercialização do sistema: compatibilizá-lo com outras linhas de computador comercializadas pela empresa, documentá-lo e prover aplicativos para os clientes, tais como folha de pagamento, processadores de textos, banco de dados, compiladores de linguagens de programação, entre outros. Com relação à produção de aplicativos, já no início de 1987, os jornais já publicavam notícias sobre uma possível associação entre a Cobra e a Assespro, através de um acordo para que fossem contratadas empresas fabricantes de *software* para a programação de funcionalidades que agregassem valor ao sistema<sup>257</sup>. O título desta reportagem, “Cobra e Assespro unidas pelo SOX” sugere também a utilização da linguagem como reforço do discurso de *autonomia tecnológica*, quando reforça a aliança entre dois ícones representantes do discurso: a Cobra, já supracitada e a Assespro. Para ilustrar a posição desta, enquanto um suporte do discurso em vigor, em 11 de setembro de 1984, a Assespro foi convidada a participar de uma das Reuniões da Comissão Mista do Congresso Nacional, encarregada de examinar e emitir um parecer sobre a PNI, opinando que o país deveria levar em conta seus interesses estratégicos, visando preservar a sua soberania, como Nação independente, política, econômica e informacionalmente (TÁVORA, 1985, p. 103). E neste sentido, a Assespro acreditava que para se criar condições para a existência de empresas capazes, econômica e tecnologicamente, eram indispensáveis os mecanismos de proteção a empresa nacional de Informática (TÁVORA, 1985, p. 104). Neste sentido, o acordo entre a Assespro e a Cobra, que envolvia cerca de 23 empresas de *software* para a produção de aplicativos estava de acordo com os ideais das duas instituições. E o acordo com relação ao

---

<sup>257</sup> Cobra e Assespro unidas pelo SOX. In: Microsistemas. ano VI. n. 64. janeiro 1987. p 18.

sistema é destacado por uma outra reportagem que descrevia a união da empresa com a Associação, enfatizando o quanto a Assespro apostava na comercialização do SOX<sup>258</sup>.



Figura 3.6: Especificação da placa SOX-PC.

Com relação à documentação e ao manual do usuário, a Cobra resolveu através da publicação do livro “SOX: Conceitos Básicos”<sup>259</sup>, que seria distribuído junto com o sistema. De acordo com Mello (2009), o livro<sup>260</sup> do SOX praticamente partiu de um livro sobre o UNIX, onde foram feitas alterações, com a retirada do verbete UNIX e inclusão do SOX,

258 PAULA, I de; BECK, L. *Uma estre rouba a cena*. In: Revista INFO n. 53, junho 1987. p. 30 .

259 Este livro, escrito em 1987, serviu de auxílio no treinamento dos usuários do SOX. Ver: *SOX: Conceitos Básicos* (SAMPAIO; MOURA *et al*, 1987).

260 “Este livro surgiu, a partir do momento que se decidiu, até por insistência minha, que nós tínhamos que lançar um UNIX completo. Eu acho hoje que foi um exagero. Um monte de utilitários que ninguém usa, mas era um pouco daquela coisa de dizer que nós temos tudo” (MELLO, 2009).

entre outras alterações mais específicas. E quanto à compatibilidade com outros computadores, a Cobra optou por criar um *hardware* de baixo custo, que pudesse ser inserido no computador do cliente, facilitando a utilização do SOX como sistema operacional. Simplificadamente, este *hardware*, denominado placa-SOX [figura 3.6]<sup>261</sup>, era uma placa de circuito impresso, composta de um processador Motorola (para o qual o SOX havia sido desenvolvido), uma quantidade de memória capaz de executar o sistema operacional e uma interface<sup>262</sup>.

Em fevereiro de 1987, a imprensa especializada divulgou o lançamento da linha X e do SOX da seguinte maneira: as reportagens informavam que após quatro anos de desenvolvimento, a Cobra iria apresentar, em breve, seus novos equipamentos, o PC-XT e o supermini de 32 bits, que possuíam um sistema operacional compatível com o UNIX<sup>263</sup>. E em março de 1987, o SOX [Figuras 3.7 e 3.8]<sup>264</sup> foi apresentado pela Cobra como um produto durante a Fenasoftware<sup>265</sup>. Para a exposição da Cobra no evento, o sistema foi instalado em um protótipo do projeto X, onde também foi exibida a capacidade de conexão do sistema com outras máquinas. Como projeto da empresa, as 49 mil linhas de código do SOX haviam envolvido cerca de 80 pessoas e consumido algo em torno de US\$20 milhões (DANTAS, 1989, p. 27).

---

261 Fonte da figura: Revista Mundo Unix. maio/89. Ano 1. número 2. p. 14-15.

262 *Interface BUS - Bidirectional Universal Switch*, é um subsistema que transfere dados e energia entre computadores ou entre componentes dentro de um computador. Com a placa SOX-PC, poderia-se transformar um computador de 16 bits, monousuário em um computador de 32 bits multiusuário. A placa acessava os dispositivos do computador hospedeiro através do barramento do computador e permitiria a execução do SOX (GADELHA, 2009).

263 Cf. DANTAS, M., *Cobra dá novo “bote”*. In: Dados e Ideias Fevereiro 1987. Ano 12. n. 105 p. 28.

264 Fonte da figura: Acervo pessoal de Ivan da Costa Marques. As figuras mostram os componentes da caixa de comercialização do SOX e permitem que se observe um cuidado na embalagem para que o produto brasileiro fosse aceito.

265 *Software cresce e aparece*. Revista INFO. p. 15. n.51. Abril 1987.



Figura 3.7: Formato da comercialização do SOX. No detalhe, a placa SOX.



Figura 3.8: Embalagem de comercialização do SOX.

Porém, o desenvolvimento de aplicações pelo consórcio de fabricantes de *software* atrasou um pouco mais a entrada efetiva do SOX no mercado, pois a Cobra desejava que o sistema possuísse uma diversidade de utilitários, tal qual a versão do UNIX da AT&T. Além disso, ainda que a arquitetura do SOX tivesse sido criada para “para facilitar e ter velocidade no desenvolvimento de aplicações“ (ARGOLO; VAZ, 2007), as empresas participantes do consórcio para a produção de utilitários deveriam aprender uma nova forma de programação, esquecendo um pouco a “cultura UNIX” que já possuíam (ARGOLO; VAZ, 2007). Programar para o SOX não era o mesmo que programar para o UNIX. A característica modular do primeiro modificava a programação, estimulando o reaproveitamento de código. Quanto a esta característica do sistema, integrantes de empresas participantes do consórcio, como a empresa Engesoft, viam como benefício a possibilidade de se estabelecer rotinas fazendo com que parte ou o final de cada programa pudesse ser o início de outros<sup>266</sup>. Desta forma, para rodar no SOX era necessário uma considerável modificação nos códigos que já rodavam no UNIX, mas as empresas julgavam satisfatório o reaproveitamento da programação. E mesmo com o atraso do desenvolvimento das aplicações, entre maio e junho de 1987 a Cobra anunciou a placa SOX como uma de suas principais inovações tecnológicas em propagandas<sup>267</sup>. Na opinião de Gadelha (2009), a placa seria um facilitador para a disseminação e desenvolvimento do SOX, já que ela possuía um custo mais baixo e poderia ser utilizada tanto nos antigos computadores da Cobra, quanto em computadores do tipo PC, do mercado de informática. E, para facilitar a sua comercialização, de acordo com Mello (2009), na mesma época em que foi determinada a fabricação da placa, a presidência da Cobra também determinou o desenvolvimento de um PC, para vender junto com a placa<sup>268</sup>.

Examinando as reportagens da época<sup>269</sup>, é possível identificar que um outro discurso (usuário de fragmentos de discursos liberais e do discurso desenvolvimentista de JK) começa a (re)encontrar e fortalecer seus suportes, principalmente dentro do próprio governo, onde o Ministério das Relações Exteriores tornava-se seu maior aliado<sup>270</sup>. Na reportagem<sup>271</sup>

266 Cf. RNT, maio/1987, p. 26-27.

267 *PC da Cobra entra em campo*. In: Revista INFO. n. 52. Maio 1987 p. 15. ; e *Uma estrela rouba a cena*. In: Revista INFO. n. 53 Junho 1987.p. 30.

268 Para Mello (2009), a Cobra chegou tarde no desenvolvimento de PC e, para a comercialização deste novo computador, ele acredita que o marketing utilizado não tenha sido muito bom, já que utilizaram a imagem do jogador Pelé, como garoto propaganda do XPC.

269 *Tem que licenciar sistema operacional de fora*. AQUINO, M. de. *Entrevista com Jairo Cupertino* (ITAUTEC). In: Dados e Idéias Maio 1987. Ano 12. n. 108 p. 45; e FRUCHT, L. *Atraso tecnológico, o debate parado no tempo* In: Revista INFO. n. 59. Dezembro 1987. p. 22.

270 As reportagens também indicam que o Ministério de Ciência e Tecnologia ainda era o maior aliado do discurso de autonomia tecnológica.

271 Cf. FRANCO, V. *SEI – Controles para o poder de dizer sim ou não?*. In: Revista INFO. Editora JB, junho 1987. Ano 2. n. 17. p. 20-24.

publicada 1984, por exemplo, já era possível verificar que este discurso “aos poucos [ia] conseguindo novos adeptos”, principalmente após a defesa da adoção de *joint ventures* oriunda do próprio Senado<sup>272</sup>. Para Rozenthal e Meira (1995, p. 45-46), a escolha feita pelo governo, de institucionalizar a PNI através dos debates e acordos com partidos de oposição pode também ser resultado desta mobilização, tanto em prol do que já vinha sendo feito com relação à Informática, quanto contrária. E durante os debates de institucionalização da PNI, em 1984, observa-se que a falta de unanimidade, evidenciada pelas diferenças de opiniões entre os próprios integrantes da comunidade, também sustentava a política de informática. Neste sentido, em depoimento a uma das reuniões da Comissão Mista do Congresso Nacional para examinar e emitir parecer sobre a PNI (TÁVORA, 1985, p. 277-306), a Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee) manifestou-se a favor da associação majoritária do capital nacional com o capital estrangeiro dentro da PNI, descartando a reserva de mercado. No depoimento, ela demonstrou preocupação com o setor de microeletrônica e os setores de suas aplicações (entre elas o de Telecomunicação, cujo controle e reserva de mercado, naquele momento, também estava previsto na PNI (TÁVORA, 1985, p. 282). E, como a Abinee representava as empresas que operavam com geração, transmissão e distribuição de eletricidade e telecomunicações, além de atuarem no setor de bens de consumo, como eletrodomésticos, som, vídeo e componentes, muitas já associadas à empresas estrangeiras, seu depoimento na Comissão reforçava um caráter nocivo da reserva com relação ao excesso de intervencionismo estatal<sup>273</sup>, também reforçado pela alegação de que os preços praticados pelas empresas locais eram superiores aos de similares estrangeiros (TÁVORA, 1985, p. 297).

De acordo com Rozenthal e Meira (1995, p. 44-45), o fato de existir empresas produzindo equipamentos copiados, principalmente no setor de microcomputadores, sem integrar “um esforço deliberado de aprendizado e desenvolvimento da capacidade própria”, contribuiu para uma oposição mais ostensiva à PNI, por parte de setores da sociedade e do governo. Para muitos, esta era a prova de que a política não gerava capacidade tecnológica porém onerava o mercado, oferecendo produtos caros.

Desta forma, após a promulgação da Lei 7.232, no final de 1984, que criou o Conselho Nacional de Informática e Automação (CONIN), vinculado ao gabinete da presidência da República, substituindo as funções da SEI, as divergências tornaram-se mais

<sup>272</sup> Pode-se dizer que o então senador Roberto Campos era o principal porta-voz das *joint-ventures*.

Curiosamente, ele também esteve presente no discurso desenvolvimentista de JK, onde participou da elaboração do Plano de Metas e no apoio ao golpe militar de 1964.

<sup>273</sup> Reclamando principalmente da arbitrariedades das funções da SEI e da interferência governamental (TÁVORA, 1985, p. 278).

explícitas, auxiliadas pela relativa descentralização das estruturas de decisão da PNI (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p. 28).

Neste sentido, em janeiro de 1987, uma reportagem<sup>274</sup> apontava para o enfraquecimento “da força ideológica que permeou a implantação do modelo” de reserva de mercado, aliado às pressões dos EUA, evidenciado pelo local *neutro* de discussão sobre a PNI e as relações comerciais com os EUA escolhido pelo Itamaraty: a embaixada dos EUA na França. A reportagem, além de observar que chegava a ser *bizarro* que o Itamaraty tivesse feito tal escolha para as discussões sobre a informática brasileira e afirmasse ser *neutro*<sup>275</sup>, apontando que a tendência seria o país ceder às pressões, também questionava a mudança de Ministério nas discussões da informática.

Nesta época, os primeiros pedidos de importação do MS-DOS da Microsoft e do UNIX haviam sido indeferidos pela SEI, que utilizava o princípio de similaridade, alegando que o Brasil desenvolvera os sistemas operacionais similares Sisne e SOX, respectivamente. O Sisne era o sistema desenvolvido pela empresa nacional Scopus Tecnologia (Scopus), cujo presidente era Edson Fregni, para o microcomputador Nexus 1600, também desenvolvido pela empresa. De acordo com Dantas (1988, p. 151),

O Sisne traria a Edson não poucos dissabores. Com os usuários se habituando à proliferação de cópias piratas ou contrafações do MS-DOS que os fabricantes brasileiros de clones jogaram no mercado, o sistema operacional da Scopus passou a enfrentar uma campanha de descrédito, porque, nem sempre, seus comandos, rotinas ou tempos de resposta eram "exatamente iguais" aos do concorrente norte-americano. De fato, vez por outra, isto atrapalhava o emprego de programas aplicativos importados (e feitos estritamente para o MS-DOS) que, no vácuo do PC e na ausência de uma política de proteção e estímulo ao produtor nacional de software, inundaram o mercado brasileiro a partir de 1983/84.

Por conta da existência do Sisne e do SOX, o impedimento da entrada dos sistemas fazia com que o governo americano ameaçasse com sanções comerciais significativas, despertando temor em diversos setores empresariais exportadores, como o de calçados e de suco de laranja, que passaram a pressionar pelo fim das restrições às importações estabelecidas pela atuação da SEI pautada na PNI nas ações do MCT (TAPIA, 1995, p. 176-192).

Antes desta escolha sobre um “*campo neutro*”, em meados de 1986, já havia ocorrido um primeiro encontro [figura 3.9]<sup>276</sup> na França, onde os EUA apresentaram uma pauta com questionamentos e sugestões.

274 Cf. *Pressões dos EUA se ampliam em 87*. In: Revista INFO. n. 48. V 4. Janeiro 1987. p. 8.

275 A reportagem utilizou exatamente este verbete.

276 Fonte da figura: Revista Isto é (6/8/1986)



**Figura 3.9: O então embaixador Flecha de Lima após a reunião em Paris.**

Na realidade, os EUA estavam pressionando o governo brasileiro, no sentido de minorar os efeitos da reserva de mercado e faziam exigências de forma a neutralizar a atuação da SEI, que foi chamada de “O braço tecnológico do Conselho de Segurança Nacional que supervisona[va] toda a área de computadores” em uma das reportagens da época<sup>277</sup>. E, desta forma, representantes dos EUA aproveitaram o encontro de Paris para questionar a atuação da Secretaria e solicitar, entre outros itens, que a licença de importação fosse um documento único, da alfândega brasileira, e que não fosse necessário anexar documento da SEI. E, como exemplos, as Figuras 3.10 e 3.11<sup>278</sup> ilustram trechos do rol de reivindicações americanas explicitadas na reunião com o embaixador brasileiro, em Paris.

<sup>277</sup> Cf. *Formidável pressão: como Washington está apertando o governo brasileiro na questão da Informática*. In: Revista Isto é. 6 /8/1986. p. 56.

<sup>278</sup> Fonte das figuras: Revista Isto é de 06/08/1986.

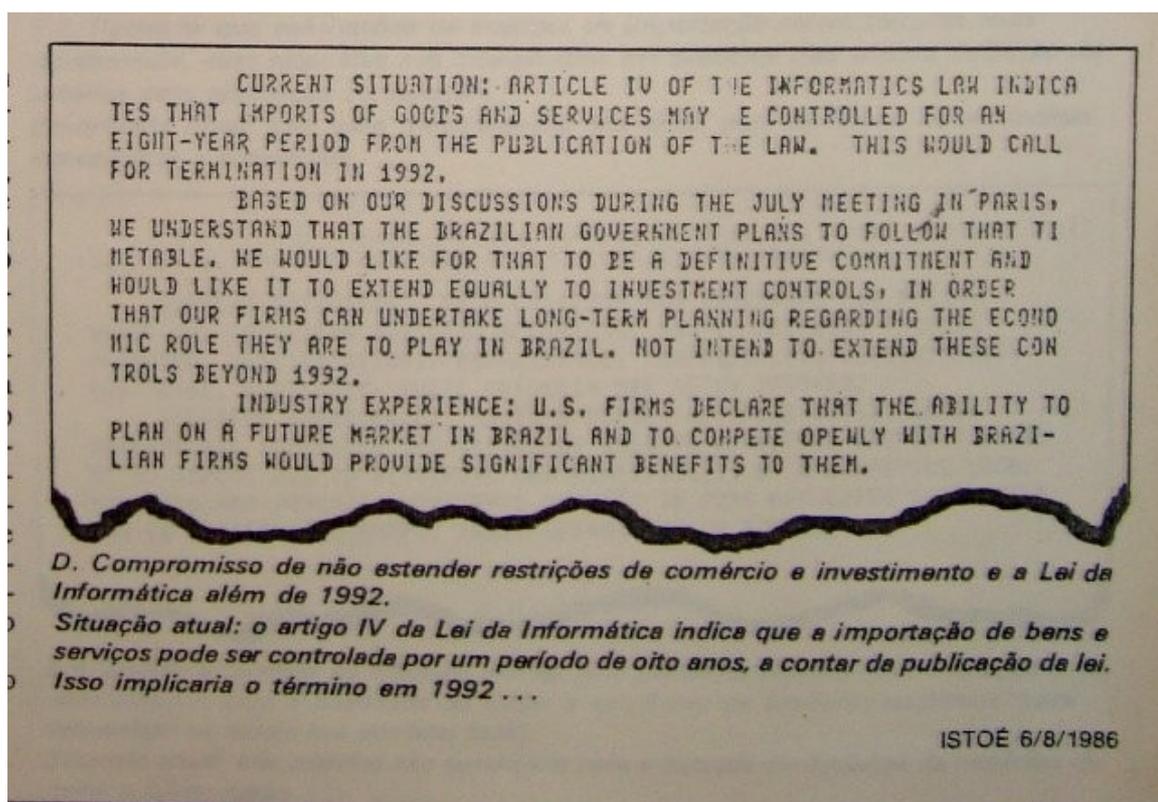


Figura 3.10: Modificações recomendadas pelos EUA na reunião de Paris.

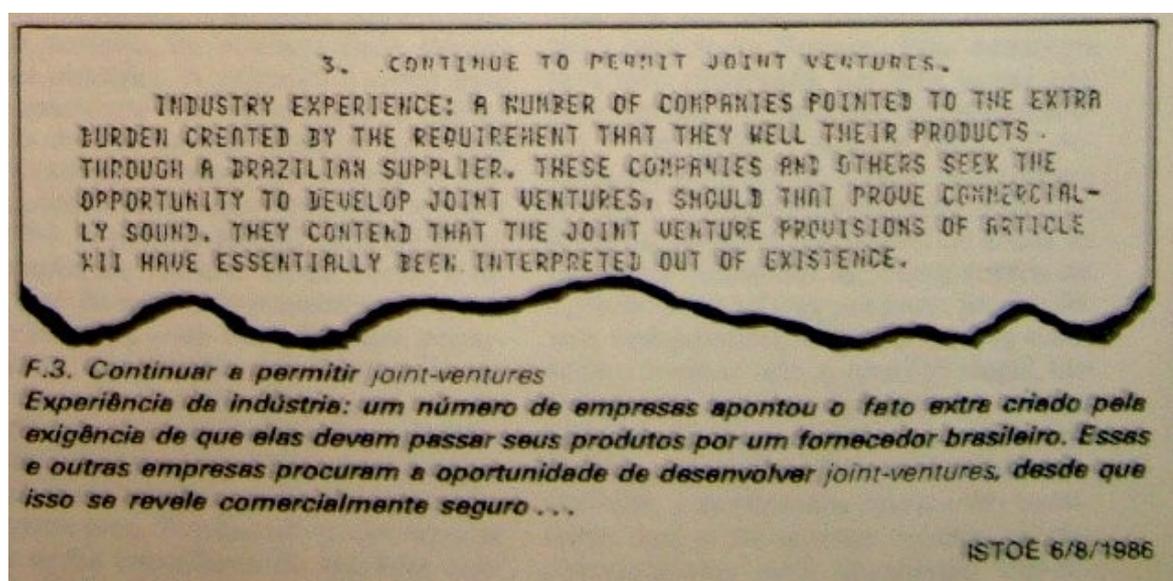


Figura 3.11: defesa da Joint-venture feita pelos EUA.

No início de 1987, a imprensa especializada já divulgava o resultado das negociações. Para evitar novas retaliações comerciais, o governo brasileiro havia cedido a quatro reivindicações dos EUA, entre elas a proteção dos direitos autorais dos programas de

computador e sua comercialização, cujo projeto de lei já estava no Congresso, e a autorização para a criação de *joint ventures* para a produção e comercialização de *software*<sup>279</sup>, uma alteração na PNI. Esta última reivindicação acatada era um ponto polêmico e polarizou as empresas fabricantes, com algumas se posicionando contrariamente à criação das *joint ventures* de *software* e outras a favor.

Neste sentido, para a Abicomp, contrária à autorização, estas resoluções faziam parte de um movimento para enfraquecer a indústria nacional<sup>280</sup> como um todo. Na Figura 3.12<sup>281</sup>, tem-se uma cópia da primeira página de um documento da Abicomp, no qual ela reforça o seu posicionamento de oposição as associações entre empresas nacionais e estrangeiras, baseando-se nos debates da Lei 7.232, que haviam descartado esta possibilidade. Nota-se no texto a utilização de uma linguagem própria ao discurso de *autonomia tecnológica*, também encontrado em artigos e notícias de jornais e revistas especializadas da época, que inclui verbetes como, *tecnologia brasileira, independência e desenvolvimento de tecnologia no país*. E, no caso específico da Cobra, as mudanças na lei de informática poderiam causar problemas para a continuidade do SOX, uma vez que, com a submissão do Brasil ao documento produzido nos EUA sobre as leis de proteção aos programas e às restrições da PNI, estava implícito que a AT&T iria liberar a comercialização do UNIX no Brasil. E, desta forma, se o UNIX fosse instalado em computadores similares aos que estavam sendo desenvolvidos para o SOX, não haveria mercado para a opção nacional. E para atrapalhar ainda mais os planos de comercialização, com a entrada do SOX no mercado de computadores local, uma outra polêmica surgiria: a confusão que se instalou nas comunidades de informática sobre o sistema UNIX ser considerado um padrão ou um produto.

---

279 Cf. *O contencioso Brasil/EUA*. In: Telebrasil. Vol. 9. n. 1. Janeiro/fevereiro 1987. p 15.

280 Cf. Informe Abicomp. nº 11. fevereiro 1987. Este número do Informe Abicomp pertence ao arquivo pessoal de Vera Dantas.

281 Fonte da figura: arquivo pessoal de Vera Dantas



Orgão da Associação Brasileira de Indústria de Informática e Periféricos - ABICOMP

**INFORME** nº 11  
fevereiro 1987

# abicompo

---

## Joint-venture, não Capital de risco, sim

---

A lei da Informática elegeu um princípio de formulação simples, adotado em outras épocas da nossa história com apenas uma grande modificação: desta vez, procura definir espaços para a indústria nacional e multinacional. Tradicionalmente as políticas indutoras de investimento procuraram preservar espaços de mercado que garantissem a operação das empresas estrangeiras, na pressuposição de que não havia nem capital nem tecnologias disponíveis no país para atender às demandas por substituição de importações.

A Política Nacional de Informática procurou identificar e preservar espaços para desenvolvimento de tecnologias no país. Desta forma, importa-se o que efetivamente não se pode produzir aqui.

O emprego do mercado interno como alavanca para desenvolvimento local não é invenção brasileira. Mesmo na área da informática, o Brasil não foi o primeiro nem será o último a, legitimamente, usar esse recurso de política industrial.

A tentativa de reinterpretação do Artigo 12 da Lei da Informática, que define empresa nacional e o conceito de

controle, busca recolocar o Brasil na trilha das soluções tradicionais onde o país, em última instância, troca o seu mercado por tecnologias, além de subsidiar o investimento estrangeiro. Se esse discutível modelo tradicional pode ter trazido soluções parciais à época em que foi adotado em outros setores, o mesmo não acontecerá em relação à informática onde as necessidades são outras e as rápidas transições tecnológicas permitem a criação de oportunidades de investimentos novos.

Os legisladores brasileiros estudaram, analisaram e descartaram a joint-venture tecnológica. Foram apresentadas 17 emendas ao artigo da lei que tratava da definição de empresa nacional (Artigo 16 do projeto submetido pelo Executivo e Art. 12 da Lei aprovada).

As justificativas das emendas que deram corpo à definição finalmente adotada, encaminhadas por parlamentares ligados as mais diversas correntes de opinião, dizem textualmente o seguinte:

"Na forma proposta, não se admite a joint-venture tecnológica, mas admite-se o capital estrangeiro de risco,

minoritário e sem direito a voto." É o que dizem, por exemplo, as emendas nºs 182, 193, 194, em contra-posição explícita a outras emendas oferecidas para o mesmo artigo, que propunham uma definição de empresa nacional que, na realidade, permitiria a operação de empresas multinacionais "travestidas" de nacionais.

Em resumo, a Lei estabelece que se evite o vínculo permanente com o mesmo supridor de tecnologia (joint-venture tecnológica) onde esta, mediante participação no controle da empresa, pode inibir o desenvolvimento local ou mesmo vincular o sócio à aquisição de tecnologias que ele tenha interesse em repassar.

Mas a Lei não se opõe ao capital de risco.

A introdução do conceito de joint-venture tecnológica no contexto da Lei de Informática resultaria em uma reserva de mercado, de fato, para as multinacionais. Neste quadro, o país estaria oferecendo às multinacionais mercado e incentivos em prejuízo de uma indústria brasileira nascente. E isto seria um grande paradoxo.

(Na pág. 2 íntegra do Artigo 12)

---

**Tecnologia Brasileira, a Independência reafirmada**

Figura 3.12: Informe Abicomp, de fevereiro de 1987.

De fato, desde o início da década de 1980, havia no Brasil uma discussão sobre a necessidade de se obter um padrão para sistemas operacionais, a exemplo do que já ocorrera nos EUA e na Europa anteriormente. Isto porque, a comunidade de informática no Brasil,

assim como no exterior, havia se conscientizado que era necessário um mínimo de padronização dos sistemas operacionais para, principalmente, reduzir os custos com o desenvolvimento de aplicativos. Parte desta conscientização havia sido causada pelo aparecimento de uma infinidade de sistemas UNIX-like, principalmente no mercado norte-americano, incompatíveis entre si. De acordo com Faller (1986, p. 3), já em 1984 contavam-se mais de 30 sistemas do tipo UNIX. E esta quantidade de sistemas desestabilizava o mercado para o UNIX, uma vez que seus usuários passavam a desconfiar se suas aplicações iriam executar ou não em determinado sistema de determinado fabricante. Assim, entre as décadas de 1970 e 1980, no exterior, surgiram organizações<sup>282</sup> que definiram um conjunto mínimo de requisitos que o sistema operacional deveria ter para se obter uma relativa portabilidade. Estes requisitos incluíam a definição de um conjunto de rotinas, bibliotecas e aplicativos necessárias ao projeto de um sistema operacional. E a este conjunto de rotinas deu-se o nome de sistemas abertos. E durante as discussões para definição do padrão, os grupos acabaram por estabelecer o UNIX como referência, uma vez que entre as definições de suas características estava a portabilidade. Esta escolha produziu algumas confusões sobre o que seria o produto UNIX e o que seria o padrão UNIX<sup>283</sup>.

A confusão se o UNIX deveria ser tratado como padrão ou produto reverberou também no Brasil e foi discutida fortemente nos artigos de jornais e revistas publicados na época. Em 1984, por exemplo, uma reportagem<sup>284</sup> lembrava que o UNIX estava se tornando um dos sistemas padrões para computadores de 16 e 32 bits, convocando o mercado para eleger o sistema como padrão.

Para que esta confusão pudesse ser desfeita, de acordo com Faller (1987/1988)<sup>285</sup>, era fundamental fazer uma distinção entre o padrão e o produto, respeitando o que os grupos estavam especificando, onde o UNIX, da AT&T deveria ser considerado um produto. Desta forma,

um produto pertence a quem produziu. Ele pode ser patenteado, alterado,

282 Estas organizações reuniam empresas que haviam desenvolvido algum sistema UNIX-compatível. Assim, surgiu a *Open Software Foundation* (OSF), com a Digital, a IBM e HP; a *Unix International*, com a AT&T, a Sun e a Fujitsu e a X/Open, com as empresas Bull, ICL inglesa, Olivetti. Cf. *Consórcios. Dados e Ideias*. p. 51. n.º 128. Ano 14. Fevereiro 1989. Em 1986, também surgiu o padrão POSIX (*Portable Operating System for Computer Environments*), definido na comissão 1003.1 do IEEE (*Institute of Electrical and Eletronics Engineers*).

283 Esta confusão cessou somente com o estabelecimento de um acordo, em 1990 que criou uma padronização para se desenvolver sistemas chamada *Single UNIX Specification*. Nos dias atuais, o UNIX é marca registrada do consórcio chamado The Open Group. Disponível em: <[http://www.unix.org/what\\_is\\_unix/single\\_unix\\_specification.html](http://www.unix.org/what_is_unix/single_unix_specification.html)>. Acesso em: 10 fev. 2007.

284 FRANCO, V. *SEI – Controles para o poder de dizer sim ou não?*. In Revista INFO. Editora JB, junho 1987. Ano 2. n. 17. p. 20-24.

285 FALLER, N. *Forum - Vale a pena ter um padrão para os SOFIX brasileiros?* in Boletim do Plurix, v.1, n. 2, Nov., Dez., Jan., p.3.

comercializado ou mesmo retirado do mercado quando bem convier ao seu proprietário. Já um padrão não é propriedade de ninguém e deve ser endossado por um conjunto significativo de produtores, integradores e usuários[:] (...) um produto tem que se adaptar rapidamente às demandas imediatas do mercado (...) um padrão evolui muito mais lentamente seguindo tendências já bem estabelecidas. (FALLER, 1987/1988)<sup>286</sup>.

Generalizando, um padrão é um modelo que pode ser seguido de forma obrigatória ou voluntária por uma comunidade, seja grupo de indústrias, seja grupo de profissionais. Este modelo<sup>287</sup> tem como objetivo facilitar a interoperabilidade, a comunicação entre componentes, proporcionando a redução de custos de fabricação e utilização dos mesmos (FALLER, 1987/1988)<sup>288</sup>. Portanto, é importante perceber que, embora o UNIX tivesse sido tomado como referência, a padronização não estava no código do sistema operacional e sim no resultado que se esperava do comportamento do sistema, baseado nas regras propostas pelo sistema de padronização utilizado.

De acordo com Faller (1987)<sup>289</sup>, em 1986, aproveitando que a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) também havia criado uma comissão de normalização de informática, o Conselho Brasil de Informática (CB-21)<sup>290</sup>, ele apresentou a este conselho um conjunto de tópicos que deveriam ser discutidos com o objetivo de estabelecer a padronização que seria utilizada no Brasil.

Mas, se observa que a confusão entre padrão e produto ecoou nos jornais e revistas especializados durante toda a década de 1980, e esta polêmica foi ambígua e se mostrou tão benéfica quanto nociva ao SOX. Isto porque o sistema passou a ser visto como um padrão para o Brasil, e assim defendido pela Cobra, enquanto que o UNIX estava sendo visto, por parte da comunidade de informática, como um padrão mundial. Desta forma, o movimento da empresa Cobra foi no sentido de tentar apresentar o SOX como um padrão, ou melhor, tentar estabelecer um padrão de sistema operacional a partir do SOX<sup>291</sup>. E, para exemplificar esta forma de apresentação do sistema, com relação ao estabelecimento do SOX como um padrão, o próprio prefácio do manual do usuário do SOX, que seria comercializado junto com o sistema, já o mostrava como sendo “projetado pela Cobra para converter-se em

286 FALLER, N. *Forum - Vale a pena ter um padrão para os SOFIX brasileiros?* in Boletim do Plurix, v.1, n. 2, Nov., Dez., Jan., p.3.

287 Como exemplos, cito a sinalização de trânsito, que independe da língua. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/placas-de-sinalizacao>>. Acesso em: 05 ago. 2012; e a recente padronização de plugues e tomadas brasileira. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/pluguestomadas/index.asp>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

288 FALLER, N. *Forum - Vale a pena ter um padrão para os SOFIX brasileiros?* Obra citada.

289 FALLER, N. *Padronização - As diversas entidades e suas propostas*. In Boletim do Plurix. v1. n 1. Ago.,Set., Out. 1987. p 8.

290 Raul Colcher era o presidente do CB-21 na época. Cf. COLCHER, R. *Padronização brasileira ganha forma através do CB-21*. In: Telebrasil- V. 8. n. 3. maio/junho, 1986. p. 62.

291 Cf. FRANCO, V. Carta do Editor. In: Revista INFO. n. 53. junho 1987. p. 4.

padrão nacional [...]” (SAMPAIO *et al*, 1987). Além disto, parte dos textos publicados em revistas e jornais especializados de 1987, alinhados com esta ideia de padrão, também ajudavam a estabilizar o SOX como uma alternativa brasileira. Assim, o SOX passou a ser visto, para alguns representantes da informática brasileira, como uma possível “solução caseira” e as reportagens o classificam como uma “alternativa concreta ao UNIX”<sup>292</sup> e uma “alternativa interessante para o país”, indicando assim um alento à *autonomia tecnológica*.

E, da mesma forma que o SOX mobilizava aliados na imprensa, que o aclamavam sem grandes resistências, os técnicos da Cobra esperavam que o mercado o adotasse naturalmente, uma vez que, a exemplo de empresas como IBM e HP, a Cobra também havia construído um sistema compatível com o UNIX. E isto deveria ser levado em consideração pelos compradores e pelos fabricantes de *software*, que já desenvolviam aplicativos para os sistemas UNIX-compatíveis de empresas estrangeiras. E mais, em propagandas veiculadas na imprensa especializada, a Cobra apresentava o SOX como a alternativa brasileira ao padrão internacional UNIX. O trecho a seguir, transcrito de uma destas propagandas [Figura 3.13]<sup>293</sup>, confirma esta afirmação:

O SOX, como todo mundo sabe, é o sistema operacional compatível com o UNIX System V. Quando desenvolveu o SOX, a Cobra estava preocupada em criar um sistema que tivesse condições de se tornar a versão brasileira do padrão internacional. Para isto, este sistema operacional deveria estar disponível para todo o tipo de máquina [...].

Fora do ambiente de discussão local, os modelos de padronização surgiram dentro das organizações internacionais formadas por empresas dos EUA e da Europa, modelos criados a partir do UNIX. E, com estes modelos as empresas podiam adaptar o código dos seus UNIX-compatíveis, sem precisar utilizar o código do AT&T. A equipe de desenvolvimento do SOX havia seguido um caminho semelhante. Para Vaz (ARGOLO; VAZ, 2007), todos sabiam qual o padrão de funcionalidade resultante mas cada empresa havia se encarregado de implementar este padrão a sua maneira - “a IBM tinha a sua, a HP tinha a sua, a Sun tinha a sua, e a Cobra tinha a sua: no SOX“. E, tanto a IBM quanto a HP e a SUN possuíam uma clientela própria, que não migravam facilmente para outros sistemas compatíveis. Desta forma, a Cobra também trabalharia no sentido de criar um “cultura” SOX, através do uso da placa-SOX – uma forma da empresa implementar seu sistema.

292 Cf. *Alternativa ao Unix*. In: Dados e Idéias. Janeiro 1987. Ano 12. n. 104 p. 30.

293 Fonte da figura: Mundo Unix. Maio/89. Ano 1. n. 2 . p 14-15.



**O** SOX, como todo mundo sabe, é o sistema operacional compatível com o Unix System V.

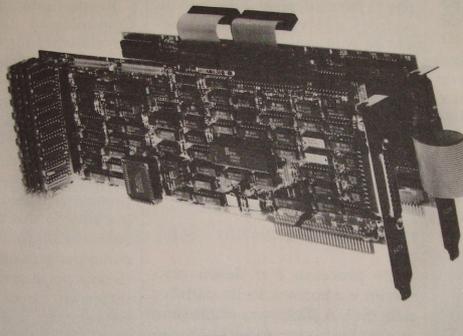
Quando desenvolveu o SOX a Cobra estava preocupada em criar um sistema que tivesse condições de se tornar a versão brasileira do padrão internacional.

Para isso, este sistema teria que estar disponível para todo tipo de máquina, até para os PCs. E o SOX já está, desde que a Cobra desenvolveu a placa SOX-PC.

Se o seu PC é um XT padrão IBM, a Cobra põe o SOX nele. E sabe o que você ganha com isso?

De cara, seu PC passa a ser multiusuário podendo suportar mais 2 terminais. Mas isso não é tudo.

Com a placa SOX no seu



**A placa SOX-PC abre as portas de seu PC para o mundo Unix.**

**FICHA TÉCNICA**

- Processador Motorola 68010.
- Memória de 1,2 ou 4 Mbytes.
- Clock de 10 MHz.
- Duas portas seriais.
- Gerência de Memória por segmentação.
- Interface para via do PC.

PC, ele vira uma ferramenta de desenvolvimento de programas no ambiente Unix, simples e barata. E isso não modifica seu PC. Você pode continuar a usá-lo com as mesmas aplicações de antes. Em termos de economia você sabe muito bem o que isto significa.

Isso sem falar que o SOX é da Cobra, que tem a maior rede de assistência técnica do Brasil, com 45 Centros de Atendimento espalhados pelo país inteiro.

Se você já tem um PC-XT, chame a Cobra para ter uma placa SOX-PC.

Se ainda não tem PC, chame a Cobra para ter um XPC.

Nos dois casos, você vai estar trabalhando com a garantia da marca COBRA.

Figura 3.13: Propaganda placa SOX-PC.



Figura 3.14: Propaganda A Cobra coloca o SOX no PC alheio.

E, para isto, em setembro de 1987, uma parte da equipe de desenvolvimento declarou que a placa-SOX transformaria qualquer computador do tipo PC [Figura 3.14]<sup>294</sup> e

<sup>294</sup> Fonte da figura: Mundo Unix. Maio/89. Ano 1. n. 2. p 14-15.

monousuário em um computador multiusuário de 32 bits de baixo custo<sup>295</sup>, proporcionando uma maior vida útil ao parque computacional do cliente. Isto significava que o cliente não precisava comprar uma máquina mais cara e aproveitaria seu parque computacional antigo, bastando apenas comprar uma placa da Cobra. Além disto, esta placa também poderia ser instalada em outros modelos de computadores<sup>296</sup>.

Assim, os textos publicados em revistas e jornais especializados, no momento alinhados com a ideia da Cobra, ajudavam a estabilizar o SOX como uma alternativa brasileira. Por outro lado, a mesma propaganda [Figura 3.14] que ajudava a criar um grupo de usuários do SOX, também ajudava a colocá-lo em uma posição desfavorável, onde se poderia acusá-la de tentar impor soluções - “A Cobra coloca o SOX no PC alheio”. Na realidade, a ideia do sistema operacional da Cobra ser considerado um padrão estava sendo questionada pelas empresas brasileiras Edisa e SID, que também haviam desenvolvido sistemas UNIX-compatíveis e cujos computadores, superminis, já se encontravam em operação. Portanto, em declarações nos jornais e revistas especializados da época, elas afirmavam que a Cobra “não deveria assumir nenhuma posição de liderança com relação à decisão sobre a vinda, ou não, do UNIX”<sup>297</sup>. Além disto, as mesmas afirmações nos jornais sugerem que elas também faziam confusão entre o que era padrão e o que era produto. Desta forma, tanto a Edisa quanto a SID não consideravam o SOX uma alternativa – na realidade, ele estava sendo considerado um concorrente dos demais sistemas já desenvolvidos no Brasil. E esta sensação também é reforçada pelas propagandas da Cobra, entre elas, por exemplo, as que apresentam a Linha X, [Figuras 3.15 e 3.16]<sup>298</sup>, que diz espantar a concorrência.

---

295 Cf. PAULA, J. de., *SOX: a opção nacional* In: Revista INFO. p. 34. n. 56 Setembro 1987. O grupo entrevistado era formado por Manuel Lage, Firmo Freire, Camilo Siqueira, Arlindo da Silva, Miguel Nóvoa, Antônio Gadelha e Cristóvão Moura. O artigo ainda comentava sobre as críticas que a Cobra sofreu por conta do mistério que fez em torno da placa SOX-PC.

296 *Acordo Cobra – Ipsum*. In: Microsistemas. Ano VII. n. 75. dezembro 1987. p 4.

297 Cf. *O País precisa decidir seu futuro*. In: Revista INFO .nº 53. Junho 1987. p. 4.

298 Fonte das figuras: Mundo Unix. Junho 1989. Ano1.nº 3. p. 12-13.

# COBRA LANÇA LINHA X E ESPANTA A CONCORRÊNCIA.

Figura 3.15: Propaganda sobre a Linha X.

**J**á está no mercado a nova linha de equipamentos da Cobra, os supermicros Cobra X10 e Cobra X20.

O Cobra X10 é a porta de entrada para a mais recente tecnologia da informática mundial. Ele opera com o sistema operacional SOX e é compatível com o padrão internacional Unix. O X10 tem grande capacidade de expansão e é uma excelente alternativa para pequenas e médias empresas, inclusive as que trabalham hoje com micros e querem evoluir para um equipamento mais moderno.

Já o X20 é o estágio mais avançado dos supermicros brasileiros. Ideal para médias e grandes empresas com grande volume de processamento, ele é o primeiro a incorporar o processador 68030 da Motorola.

O 68030 já traz embutido o gerenciador de memória. Isso encurta distâncias e aumenta a velocidade e o desempenho do equipamento. A linha X chegou para

balançar o mercado brasileiro. E não vai parar por aí.

Exatamente agora, a Cobra continua trabalhando na evolução desta linha para manter seus produtos no 1º time da informática mundial.

Mas nem por isso a Cobra se esqueceu de seus usuários.

Para eles, ela desenvolveu as placas SOX-PC e SOX-500. Isso permite a quem já tem um XPC ou um Cobra 500 continuar evoluindo junto com a Cobra.

E continuar contando com a maior rede de assistência técnica do Brasil.

**O X20 usa o microprocessador mais avançado do momento.**

FICHA TÉCNICA	
<b>X10</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processador Motorola 68010.</li> <li>• Clock de 10 MHz.</li> <li>• Memória EPROM de 128 Kbytes.</li> <li>• Memória RAM de 1 Mbyte até 4 Mbytes.</li> <li>• Gerência de memória por segmentação.</li> <li>• Controlador inteligente para 2 linhas síncronas.</li> <li>• Controladores inteligentes para até 16 linhas assíncronas.</li> <li>• Controlador inteligente para disco Winchester.</li> <li>• Interface paralela para impressora.</li> </ul>	<b>X20</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processador Motorola 68030.</li> <li>• Clock de 20 MHz.</li> <li>• Memória EPROM de 128 Kbytes.</li> <li>• Memória RAM de 4 Mbytes até 32 Mbytes.</li> <li>• Controlador inteligente para 2 linhas síncronas.</li> <li>• Controladores inteligentes para até 32 linhas assíncronas.</li> <li>• Processador de Ponto Flutuante.</li> <li>• Controlador de fita cartucho.</li> <li>• Controlador inteligente para disco Winchester.</li> <li>• Interfaces para periféricos SCSI, discos SMD e paralela para impressora.</li> </ul>

**X10. Sua porta de entrada para linha de futuro.**



Figura 3.16: Propaganda sobre a Linha X – Computadores X10 e X20.

Com isto, em meados de 1987, já havia uma divisão entre os empresários brasileiros: uns defendendo a adoção imediata do UNIX; outros, desejando dar uma chance ao SOX.

De acordo com Marques *et al* (2007, p. 21),

a forte pressão para a aprovação do UNIX da AT&T por parte de alguns fabricantes brasileiros [...] se relacionaria com a possibilidade de legalizar seus desenvolvimentos, pois teriam assinado *side letters* para licenciar ilegalmente o sistema operacional UNIX da AT&T, o que lhes teria possibilitado apresentar ao mercado, rapidamente, sistemas operacionais prontos [...], mas que de fato teriam sido contrabandeados para o Brasil.

Sobre a forma de entrada do UNIX no país e sua utilização por empresas brasileiras, assim como os testemunhos já revelaram que alguns pesquisadores que retornavam de suas especializações em universidades norte-americanas trouxeram o sistema<sup>299</sup>, Faller (1988)<sup>300</sup> também observava que diversas empresas nacionais haviam importado o sistema sem a anuência da SEI. E, por conta disso, consideravam uma questão de sobrevivência o seu licenciamento (FALLER, 1987)<sup>301</sup>.

O cabo de guerra entre os partidários do UNIX/UNIX-compatíveis e do SOX é visível nas entrevistas e nos artigos publicados em meados da década de 1980. Por um lado, alguns acreditavam que o SOX poderia reverter toda uma filosofia de uso de programas importados, contribuindo para uma economia já gerada pela reserva de mercado de informática<sup>302</sup>, atuando como um suporte para o discurso de *autonomia tecnológica*; outros, *discursavam* que o governo deveria deixar licenciar sistema operacional estrangeiro<sup>303</sup> e que a não liberação do *software* estrangeiro cerceava a liberdade do usuário<sup>304</sup>.

E este cabo de guerra experimentaria o seu primeiro acordo, conforme já citado anteriormente, em dezembro de 1987, quando a chamada Lei de *Software*, Lei 7.646/87<sup>305</sup>, que estabelecia a adoção do *copyright* exigida pelo governo norte-americano para evitar maiores sanções econômicas, foi aprovada pelo governo brasileiro. Como não houve a reversão completa da reserva de mercado, para tornar a política brasileira mais flexível aos olhos estadunidenses, no artigo primeiro da lei estava escrito que a *produção e comercialização de programas de computador nacionais ou estrangeiros estavam liberadas no Brasil*. Lido ao pé da letra, este artigo poderia ser o fim do desenvolvimento e da comercialização do SOX. Porém, para contornar a situação de liberação irrestrita, a mesma lei

---

299 De acordo com Perez (2009) e Mello (2009), em 1983 já se podia instalar o UNIX em máquinas de médio porte. O NCE/UFRJ, por exemplo, possuía um computador PDP11/70, da DEC, semelhante ao que os pesquisadores da AT&T utilizaram para instalar uma versão do UNIX na própria AT&T.

300 FALLER, N. *Perspectiva - A importância estratégica dos UNIXes brasileiros*. In Boletim do Plurix, v.2, n.5, Ago., Set., Out. 1988, p.2.

301 FALLER, N. *Forum - Ainda vale a pena licenciar o Unix da AT&T?* In Boletim do Plurix, v.1, n.1, Ago., Set., Out. 1987, p.5.

302 FRUCHT, L. *Atraso tecnológico: o debate parado no tempo*. In: Revista INFO. Dezembro, 1987. p. 22.

303 AQUINO, M de. *Entrevista com Jairo Cupertino*. In: Dados e Idéias. Maio, 1987. Ano 12. n. 108. p. 45.

304 Cf. Ramalho *acha que 'software' ainda é o primo pobre da informática*. In: Telebrasil. marco/abril 1987. p 34.

305 Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/128164/lei-7646-87>>. Acesso em: 07 jun.2010.

estabeleceu em um outro artigo que a comercialização de *softwares* passaria previamente por um registro na SEI, que se encarregaria de categorizá-los<sup>306</sup> e liberá-los. No artigo estava escrito que

Para a comercialização de que trata o art. 1º desta lei, fica obrigatório o prévio cadastramento do programa ou conjunto de programas de computador, pela Secretaria Especial de Informática - SEI, que os classificará em diferentes categorias, conforme sejam desenvolvidos no País ou no exterior, em associação ou não entre empresas não nacionais e nacionais, definidas estas pelo art. 12 da Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984, e art. 1º do Decreto-lei nº 2.203, de 27 de dezembro de 1984.

E, em seu parágrafo segundo, havia uma tênue preservação para os nacionais existentes da seguinte forma:

§ 2º O cadastramento de que trata este artigo e a aprovação dos atos e contratos referidos nesta lei, pela Secretaria Especial de Informática - SEI, ficarão condicionados, quando se tratar de programas desenvolvidos por empresas não nacionais, à apuração da inexistência de programa de computador similar, desenvolvido no País, por empresa nacional.

Em janeiro de 1988, esta lei estava sendo vista como a legislação que iria estabelecer uma relação mais amistosa com os EUA, mesmo com o texto do artigo que ainda protegia o programa de computador nacional. Isto porque, para evitar confusão, a SEI anunciou que não iria mais estimular a produção de sistemas similares, do tipo padrão no Brasil<sup>307</sup>. Mas, com relação ao *software* já produzido, a SEI manteria o parágrafo segundo do artigo e, só liberaria o *software* desenvolvido por empresa não nacional se não existisse um programa similar nacional. Portanto, o UNIX não poderia ser licenciado, uma vez que existia o SOX, o PLURIX (do NCE), entre outros similares.

Precisando de aliados, para conseguir usuários do seu sistema a Cobra trabalhava em prol de uma cultura SOX, ao mesmo tempo que procurava estabelecer alianças que dessem robustez ao sistema. Tanto que, ainda em 1987, a imprensa anunciou dois importantes acordos. O primeiro, foi o acordo da Cobra com a empresa Ipsum Computadores S.A (Ipsum), que na época era uma desenvolvedora do sistema operacional *Massachusetts General Hospital Utility Multi-Programming System* (Mumps), um sistema muito utilizado em computadores de 16 bits do mercado brasileiro, e que havia concordado em comercializar a

306 “Conforme [tenham sido] desenvolvidos no País ou no exterior, em associação ou não entre empresas não nacionais e nacionais, definidas estas pelo art. 12 da Lei nº 7.232, de 29 de outubro de 1984, e art. 1º do Decreto-lei nº 2.203, de 27 de dezembro de 1984 (artigo 8)”. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/128164/lei-7646-87>>. Acesso em: 07 jun 2010.

307 Revista INFO. Janeiro, 1988. n. 60, p. 6.

placa-SOX. Em troca, a Cobra poderia comercializar o Mumps.<sup>308</sup> que também ajudaria na comercialização do SOX através da placa. O segundo acordo feito pela Cobra, para alistar atores no processo de utilização do sistema, foi com a empresa paulista Scopus, fabricante do sistema operacional Sisne para micros. Naquele ano, a empresa Scopus, a exemplo da Cobra, também lutava para fazer do Sisne uma alternativa ao sistema operacional MS/DOS, da empresa norte-americana Microsoft. Então, o acordo entre as duas empresas sugere que, como os interesses eram semelhantes, a Scopus poderia ser a parceira ideal da Cobra na “naturalização do SOX” como sistema operacional dos computadores brasileiros. Desta forma, foi acordado que a Cobra venderia seus computadores com o sistema operacional Sisne da Scopus, incluindo também em seu pacote de venda a placa SOX-PC, que possibilitaria ao cliente utilizar o sistema SOX. Da mesma forma, a Scopus se responsabilizaria pela fabricação da placa desenvolvida pela Cobra, incluindo-a também na relação de seus produtos. E, para a mídia impressa da época, a associação entre as duas empresas poderia fortalecer tanto o SOX quanto o Sisne, e sugeriam que a SEI iria vetar o licenciamento de ambos os sistemas concorrentes norte-americanos<sup>309</sup>. Portanto, se a primeira vista parecia ser um golpe na indústria nacional de informática, a similaridade na nova Lei poderia vir a ser tornar um aliado para fortalecer, não só o sistema operacional SOX como o sistema operacional Sisne. E, certamente as duas empresas esperavam que isto acontecesse, acabando de vez com as ameaças do licenciamento liberado do UNIX, da AT&T, para os supermicros e superminis e do MS/DOS, da Microsoft, para os micros.

Porém, nesta mesma época, a PNI já estava sofrendo inúmeras modificações, principalmente depois de 1984, quando o CONIN passou a ser responsável pelas decisões e pelo estabelecimento de normas e diretrizes da PNI, deixando para a SEI somente o apoio técnico da política (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p. 46), reduzindo o seu poder. E o aumento do número de aliados contrários às restrições existentes, associados à intervenção do governo norte-americano e ao próprio enfraquecimento dos defensores das ideias básicas da PNI, contribuiu para que o CONIN tomasse algumas decisões favoráveis aos insatisfeitos com os pareceres da secretaria. Desta forma, em abril de 1987, a comercialização do sistema MS/DOS, versão 3.3, já havia sido liberada pela Comissão<sup>310</sup>. E esta liberação ocorreu posto

---

308 *Acordo Cobra – Ipsum*. In: *Microsistemas*. Ano VII. n. 75. dezembro 1987. p 4.

309 *Sisne e SOX saem da sombra*. In: *Revista INFO* - p. 16. n. 50. Março de 1987.

310 As empresas SID e Labo pediram para fabricar computadores de 16 bits utilizando o MS/DOS versão 3.2. Esta versão foi vetada pois a SEI a havia considerado que a versão preenchia os requisitos de equivalência funcional e, portanto, era similar ao Sisne. Porém, entre março e abril de 1987, o CONIN autorizou a comercialização do MS/DOS na versão 3.3, alegando que o Sisne era compatível somente com a outra versão.. Cf. FONSECA, J. C. P., *Caso Microsoft testa contencioso Brasil-EUA*. In: *Telebrasil*. marco/abril 1987. p 8-10.

que não havia, na Lei de Software, nada determinado com relação à questão das versões dos sistemas operacionais. E no caso do MS-DOS, por exemplo, as empresas que desejavam licenciar o sistema recorreram e alegaram que somente uma versão específica poderia ser considerada compatível com o Sisne, o que liberaria para comercialização outras versões.

A decisão do CONIN também contribuiu para fortalecer o discurso dos “opositores da PNI” em defesa das *joint ventures*, que criticavam a SEI pelo seu discurso mais radical – de desenvolvimento ainda estritamente local. Este outro discurso já estava sendo suportado não só por empresas fabricantes que estavam saindo fortalecidas dos embates, como também pela própria reestrutura do mercado, impulsionado pela rapidez das mudanças na microeletrônica – novos microprocessadores, novas gerações de memória, que transformava a informática (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p. 55) e se fortalecia com notícias de adesão de novos aliados estratégicos, como a Associação Brasileira de Empresas de *Software* (ABES), que em 1987 posicionou-se em defesa do “licenciamento o UNIX”.<sup>311</sup> Por outro lado, outras publicações relatavam que, após o licenciamento do MS-DOS, o SISNE havia saído de cena muito rapidamente e alertavam que o mesmo pudesse acontecer com o SOX, caso a proprietária do UNIX se manifestasse utilizando os mesmos argumentos usados para liberar o sistema da Microsoft<sup>312</sup>.

Portanto, as reportagens publicadas sugerem que a adoção natural do SOX, como um sistema com portabilidade a ser utilizado em computadores brasileiros, não ocorreu, uma vez que parte das empresas fabricantes de computadores e de *software* insistia em licenciar o UNIX, descartando o sistema da Cobra como alternativa. Além disto, as empresas alegavam que possuíam diversos aplicativos UNIX, desenvolvidos fora do país, que não seriam executados no SOX, pois eram incompatíveis. E este argumento era confirmado pela resistência de algumas fabricantes de programas de computador (*software houses*) em produzir utilitários para o sistema da Cobra, respaldados em parte pelas declarações da ABES. E como para programar para o SOX os programadores deveriam aprender uma nova metodologia, as *software houses*, de fora do consórcio contratado pela Cobra para programar aplicativos, não viam vantagens e preferiam desenvolver para o UNIX. Isto porque já havia uma série de UNIX-compatíveis estrangeiros instalados no Brasil (ARGOLO; VAZ, 2007), em modelos de computadores não beneficiados pela reserva de mercado da PNI.

Neste cabo de guerra, os objetivos da Cobra com relação ao SOX, de transformá-lo em uma base para os demais sistemas SOFIX brasileiros, ficariam mais explícitos em uma

---

311 ABES quer UNIX e direito autoral. In: Dados e Idéias Março 1987. Ano 12. n. 106. p. 12.

312 Revista INFO. n. 59. dezembro, 1987. p. 3.

reportagem publicada em 1988, quando a SID submeteu seu pedido de licenciamento do SIDIX 2.0, seu sistema operacional, e o sublicenciamento do UNIX versão 2.0 junto ao CONIN e à SEI. O teor da reportagem<sup>313</sup> dizia que a Cobra prometia lutar “para que o fonte do SIDIX [fosse] o SOX e não o UNIX”, o que sugere que a Cobra considerava o SOX um padrão de referência que poderia ser utilizado por outras empresas. Esta reportagem também já deixava mais evidente, através do embate de seus suportes, a dicotomia dos discursos em evidência e as diferenças nas linguagens utilizadas, quando relatava que “de um lado esta[va] a defesa dos princípios da lei 7.232 que favorec[iam] o desenvolvimento nacional. E de outro lado, esta[va] a questão que se coloca[va] para a indústria – a adoção ou não de um padrão internacional que viabilizasse as exportações no setor”. A guerra estava sendo ganha no aspecto comercial por um lado.

Tecnicamente, e não olvidando do caso da Scopus, a Cobra defendeu o SOX por intermédio da alegação de que o seu sistema era similar ao UNIX, ou melhor, à versão do UNIX requisitada pela SID e, desta forma, a SEI vetou o licenciamento. A batalha temporariamente havia sido ganha no aspecto político-tecnológico pela Cobra. Porém, outras empresas, como a Edisa, a Medidata e a Sisco também prometiam pleitear o licenciamento do UNIX, preparando a documentação necessária para submetê-la junto a SEI.<sup>314</sup>

### ***3.5 A certificação do SOX – agenciamentos em busca de novos aliados como suporte do discurso de autonomia tecnológica.***

É certo que as confusões sobre o UNIX ser ou não um padrão continuavam. Mesmo fora do Brasil, as empresas confundiam o mercado, onde havia uma infinidade de sistemas operacionais baseados no UNIX, como o da empresa *Hewlett-Packard* (HP), chamado HP-UX, ou o da empresa *Sun Microsystem*, chamado de Solaris, ambas norte-americanas, tentando mostrar o quão mais próximo do “padrão” UNIX estavam, comparando seus sistemas com os demais. E os grupos de padronização esmeravam-se em definir as regras para a homologação dos sistemas, embora este movimento ainda não surtisse o efeito desejado (a padronização dos aplicativos), uma vez que eram muitos, dividindo as empresas, e sem unidade.

313 FERREIRA, W. *Sistema Unix e SOX na hora do confronto*. In: DataNews. 5 de setembro de 1988. Ano XII. n. 426. p 5.

314 FURIATI, G. *Aumenta a fila de espera pelo licenciamento do Unix*. In: DataNews. 3 de Outubro de 1988. Ano XII. n. 430. p 8.

Ainda em 1988, consciente de que já existiam diversos sistemas operacionais baseados em UNIX no Brasil, como o DIGIX da Digirede Informática (Digirede), o SOX da Cobra, o EDIX da Edisa e o PLURIX do NCE/UFRJ, a SEI decidiu redigir um documento onde propunha a adoção de um padrão dentre os que estavam sendo especificados nos grupos internacionais. Esta proposta foi matéria de uma reportagem, onde estava escrito que a SEI tendia para que o Brasil adotasse um padrão internacional de sistemas operacionais abertos e não um produto, propriedade de um fabricante, como padrão<sup>315</sup>.

O problema é que o SOX ainda não estava totalmente em cena, e para Molinaro (2008), a versão utilizável do sistema entrou no mercado um pouco tarde, no final de 1988, face às demais empresas que também haviam produzido os UNIX-compatíveis. “Os concorrentes, que optaram por '*transferir tecnologia*', saíram na frente, todos colocaram soluções no mercado antes da Cobra, solapando a base instalada da empresa com políticas agressivas para substituição da linha 500” (MOLINARO, 2008, grifos originais).

Em meados de 1988 foram publicadas<sup>316</sup> as recomendações do XVIII Secomu, juntamente com o VIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC)<sup>317</sup> [Figura 3.18], baseadas nos debates sobre os rumos da política nacional de informática, promovidos no seminário. Posicionando-se contrária ao formato de regulamentação da Lei de *Software* aprovada, a SBC declarou ser “inadmissível que equipamentos nacionais [fossem] comercializados com sistemas operacionais desenvolvidos no exterior quando [existiam] sistemas equivalentes desenvolvidos no país”. E recomendava que a SEI delegasse uma comissão, indicada pela própria SBC, para discutir os critérios de similaridade (SBC, 1988, p. 8-9).

Pode-se considerar que este texto observa duas questões: em primeiro lugar, o texto e o local de publicação do mesmo sugerem que a SBC pretende discutir teoricamente (pelos estudos e pesquisas teóricas dos acadêmicos) os critérios de similaridade; em segundo lugar, este movimento ainda sustenta o discurso de *autonomia tecnológica*, já que é oriundo de uma instituição que congrega uma grande parte da comunidade produtora de informática no Brasil, onde uma parte considerável de seus membros ainda atuava como defensores das ideias da PNI e, principalmente, defensores de sistemas operacionais UNIX-compatíveis locais.

---

315 Cf. *Unix: qual o melhor caminho para o Brasil?* In: Informática Hoje. Ano 4. n. 166. 17 de outubro de 1988 e *Na briga entre a OSF e a AT&T, o Brasil aposta no empate.* In: Informática Hoje. Ano 4. n. 168. 31 de outubro de 1988.

316 Cf. *Resoluções do VIII Congresso da SBC.* In: VII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. 17 a 22 de julho de 1988. Rio de Janeiro.

317 Criada em 1978, na UFRJ, congregando os pesquisadores da área da Computação.

A Figura [3.17] mostra dois assuntos que seriam tratados no Congresso da SBC. O primeiro, trataria da questão do *software* e da pesquisa de *software*; o segundo, trataria, pode-se dizer, do próprio projeto da PNI, já que discutiria a questão das relações entre universidades e a indústria de informática no Brasil. E a publicação dos nomes dos palestrantes, entre eles Newton Faller, Ivan da Costa Marques e Arthur Pereira Nunes, colabora com uma avaliação de que o Congresso funcionaria como um suporte para o discurso de *autonomia tecnológica* também.

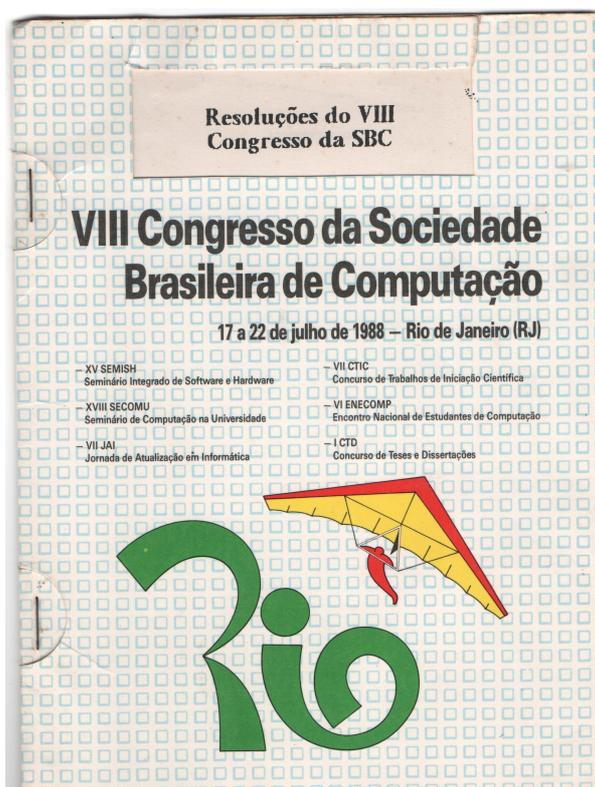


Figura 3.18: Capa do Congresso da SBC de 1988, realizado no Rio de Janeiro

Painel 1: Futuro da Pesquisa de Software: Influências da Lei de Software e a Questão do Software Padrão: Desenvolver ou Importar?

Coordenadora: Sueli Mendes (COPPE/UFRJ)

Painelistas: Américo Rodrigues Filho  
Subsecretário Industrial da SEI

Francisco Eduardo do Rego Ramalho  
Presidente da ASSESPRO

Luís Antonio Couceiro  
Presidente da EBC

Newton Faller  
Pesquisador do NCE/UFRJ

Painel 3: A Indústria Nacional e a Universidade: Compromissos para a Sobrevivência.

Coordenador: Júlio Salek Aude (NCE/UFRJ)

Painelistas: Arthur Pereira Nunes  
Diretor Executivo da ABICOMP

Daniel Menascé  
Presidente da SBC

Ivan da Costa Marques  
Presidente da COBRA

Como fruto das discussões nos painéis e no grupo de trabalho que se organizou durante o congresso para debater os temas do SECOMU, uma série de recomendações foram formuladas pela comunidade científica. Estas recomendações foram aprovadas na Assembleia Geral da SBC realizada no dia 22 de julho de 1988, data de encerramento do Congresso.

Figura 3.17: Informações sobre painéis que seriam discutidos durante o evento – SBC 1988.

Sendo assim, até agora pode-se entender que a questão de desenvolvimento de um sistema operacional próprio não foi meramente uma questão técnica, pois é visível que equipes de intelectuais no Brasil possuíam condições plenas de planejar e implementar, bem como produzir. O problema é que a questão técnica é imbricada com questões de cunho internacional, econômico, político e com interesses imediatos de grupos (cientistas, empresários, professores) que precisam atuar conjuntamente, como se fosse um interesse comum. E esta atuação não ocorria - não havia consenso em torno do desenvolvimento autônomo. E, uma vez não tendo consenso, logo clareza do seu significado, este desenvolvimento não impunha a *praxis* com intensidade e vigor. Por conseguinte, o cenário que se apresentava fortalecia as pressões para que a SEI, que ainda julgava os pedidos de importação, liberasse o licenciamento do sistema da AT&T.

Neste cenário, as empresas concorrentes tentavam mostrar que o SOX não era um sistema UNIX-compatível, atacando-o no que, na visão dos defensores do UNIX, seriam os pontos fracos do sistema da Cobra: as diferenças de arquitetura e a falta de facilidade na

conversão de aplicativos estrangeiros. De uma certa maneira, observando os fatos pelo olhar das empresas concorrentes, se poderia dizer que o SOX também foi considerado um sistema UNIX-incompatível. E este é um outro problema que a empresa teria que enfrentar, e que também semearia dúvidas quanto a continuidade do projeto. E, embora o SOX tivesse mobilizado algumas empresas nacionais que também projetavam superminis, como a empresa paulista Labo, em prol do uso do seu sistema, havia um certo ceticismo, “mesmo entre os que apoia[vam] o SOX, [permanecendo] a dúvida [...] contra a força do UNIX, consagrado em outros países”<sup>318</sup>. E para aumentar a pressão no sentido da liberação do sistema, as empresas alegavam que a adoção do SOX, como um sistema operacional UNIX-compatível, iria trazer um esforço nacional de produção de ferramentas e aplicativos bastante oneroso<sup>319</sup>. Pensando nos termos de definição de um discurso, as empresas usavam na linguagem de convencimento a questão da dificuldade financeira, e não da capacidade de programação<sup>320</sup>. E, naquele momento em que o Brasil iria ter que enfrentar um novo plano econômico<sup>321</sup>, as empresas de informática haviam suspenso investimentos, optando por trabalhar com um sistema mais estável no mercado e esperar as próximas decisões governamentais. Desta forma, aumentava a resistência ao SOX.

Nota-se que logo após a primeira negativa da SEI, não liberando a comercialização do UNIX versão 2.2, as notícias publicadas nos jornais e revistas da época passaram a ser porta-vozes da insatisfação das empresas, sendo que uma delas chama a atenção pelo seu próprio título, “Veto da SEI foi um ato político”<sup>322</sup>. O texto, por si só, sugere a existência de discursos opostos, no qual os opositores utilizam a linguagem para adquirir aliados. Um “ato político”, pensando no discurso vigente e na situação dos órgãos responsáveis pelas políticas de informática naquele momento, sugere que ainda havia, na SEI, um suporte para sustentar os ideais de *autonomia tecnológica*. Por outro lado, “foi um ato político”, poderia também induzir o leitor a pensar que a SEI, naquele momento o responsável pelo apoio técnico à PNI, deixara de cumprir as suas “obrigações” para com a informática em si, ao desconsiderar a técnica em prol da política. E este ponto também encontrava força no corpo da reportagem, que demonstrava toda a insatisfação dos empresários com o veto. Em seu

318 FERREIRA, W., *Similaridade: grande teste será julgamento do licenciamento do Unix*. In: DataNews. 12 de setembro de 1988. Ano XII. n. 427. p 11.

319 Cf. PAULA, I. de; BECK, L., *Uma estrela rouba a cena*. In: Revista INFO. junho, 1987. p. 30.

320 Sem entrar no mérito de que, no futuro, a produção dos aplicativos poderia ser um bom investimento.

321 O Plano Bresser foi lançado em junho de 1987, pelo então Ministro da Fazenda Luiz Carlos Bresser Pereira. Este plano iria tentar controlar uma inflação, cujo índice estava em quase 25%, após o fracasso do plano anterior: O plano Cruzado. Cf. *Os dois congelamentos de preços no Brasil: Plano Cruzado e Plano Bresser*. Bresser-Pereira, Luiz Carlos. Revista de Economia Política 8(4), outubro-dezembro 1988: 48-66. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/view.asp?cod=934>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

322 Jornal O GLOBO. *Veto da SEI ao sistema UNIX foi ato político*. 26/12/1988, Economia, p. 17.

conteúdo estava escrito “Não vejo porque nosso investimento tenha de se submeter a uma decisão unilateral de uma empresa (a Cobra) em desenvolver um sistema equivalente”. Este trecho sugere que, para esta reportagem, o “ato político” da SEI era proteger a Cobra e o SOX.

Sendo assim, ainda em 1988, a Edisa entrou novamente com um pedido de licenciamento, desta vez para o sistema UNIX na versão 3.0. E os jornais e revistas especializados já afirmavam que dificilmente o SOX continuaria *similar* ao UNIX<sup>323</sup>, considerado estabelecido como um “padrão mundial pronto e desenvolvido”<sup>324</sup>, se comparado ao sistema da Cobra. Ao mesmo tempo, com a aprovação da Lei de *software*, a própria SEI estava deixando de ser um suporte ao discurso de *autonomia tecnológica*, ao anunciar que as empresas não necessitariam fazer o desenvolvimento do sistema operacional para que tivessem seus projetos de microcomputadores aprovados, embora o discurso ainda encontrasse um pilar sólido na Assespro, que lamentava que o caminho da independência já não fosse uma prioridade e que a SEI não mais defendesse o SOX<sup>325</sup>. E mesmo assim, ainda que pudesse ser considerada um suporte para o discurso de *autonomia tecnológica*, em 1988 representantes da Assespro tentariam estabelecer outros caminhos e participariam de um encontro anual da *Software Publishers Association* (SPA), nos EUA, com o intuito de obter uma colocação das suas empresas associadas no mercado americano, tentando estabelecer um canal direto, sem intermediações das instituições brasileiras (SEI, CONIN, etc), e levando em consideração as recomendações da própria SPA<sup>326</sup>.

A publicação destas reportagens evidenciam um enfraquecimento dos “porta-vozes” da política nacional de informática, representados por um dos seus mais atuante suporte – a SEI. E este enfraquecimento é amplificado pelas decisões que estavam sendo tomadas naquele momento, que criavam controvérsias destabilizadoras da PNI. E, em uma destas decisões, também em 1988, a empresa norte-americana *Santa Cruz Operation* (SCO) consegue o registro do seu sistema UNIX-compatível para computadores de 16 bits (microcomputadores), chamado SCO-XENIX. Este fato poderia não ocasionar nenhum problema para o SOX, embora a Cobra já estivesse preparando uma parceria com a empresa Itau Tecnologia S.A (Itautec)<sup>327</sup>, que fabricava microcomputadores, para modificá-lo (portá-lo)

---

323 Estando o SOX cadastrado na SEI na versão 2 e o Unix já na versão 3.0.

324 Jornal O GLOBO, segunda-feira, 26/12/1988, Economia, “Veto da SEI ao sistema Unix foi um ato político”, p. 17.

325 LUCA, C. de. *Sistemas operacionais – o dilema de ser capaz*. In: Revista INFO. Janeiro, 1988. p. 24.

326 Cf. *Sem intermediários*. In: DataNews. 25 de julho de 1988. Ano XII. n. 420. p.2.

327 A Itautec foi criada em 1979, para prover condições de implementação de automação bancária. Em 1980, passou a desenvolver *hardware*, *software* e aplicativos.

e instalá-lo em seus computadores<sup>328</sup>. Porém, a Cobra também já colecionava uma série de adversidades que reduziam o seu poder de mobilização, registradas em notícias que alertavam sobre a possibilidade de sua privatização, uma constante ameaça na década de 1980. Como exemplo, uma reportagem<sup>329</sup> alertava que a empresa seria analisada por uma nova ordem governamental em busca da desestatização da economia, através de um grupo composto pela “Secretaria Executiva do Conselho Federal de Desestatização e por membros do Ministério de Ciência e Tecnologia, do Banco do Brasil e do BNDE”. Para Argolo (ARGOLO;VAZ, 2007), “havia uma transformação institucional, a sociedade estava discutindo o papel do Estado, que Estado se queria; [e] era um ambiente totalmente hostil à defesa de ideias de financiamento da tecnologia na área de informática. E era um ambiente já com tendências globalizantes.” E este testemunho retrata as mudanças de linguagem, onde um discurso diferente torna-se mais evidente, e evita um olhar “para a Cobra com interesses e objetivos nacionalistas” (ARGOLO;VAZ, 2007).

E a possibilidade de privatização da Cobra também se refletia na redução dos investimentos na empresa, onde a “escassez de recursos em momentos cruciais para o desenvolvimento dos projetos” (MOLINARO, 2008) era uma constante, e nas perdas [temporalmente] irreparáveis, onde “muitos técnicos de nível sênior e pessoas no nível de gerência de projeto, que tinham acumulado experiência na própria Cobra, foram trabalhar em outras empresas – em sua maioria concorrentes” (ARGOLO;VAZ, 2007).

Entre 1982 e 1984-85, num período de uns três ou quatro anos, a Cobra perdeu muito de sua capacidade de desenvolvimento e articulação, porque perdeu engenheiros e até ex-gerentes e ex-diretores que tinham acumulado uma grande experiência no desenvolvimento de sistemas anteriores ao SOX. A gente trabalhou quase dez anos nisso, e quando a Cobra teve que botar o SOX pra frente, já num cenário muito mais competitivo, em termos nacionais e internacionais, ela perdeu pelo menos metade da sua capacidade de articulação de gestão.[...] Até porque a Cobra estava permanentemente em crise e não conseguiu reter essa inteligência “dentro de casa”. Isso por um lado foi bom para o mercado porque ampliou o espaço em outras empresas, que se viabilizaram graças a isso, mas, por outro lado, acabou sendo ruim para a Cobra, que não conseguiu repor esse pessoal. Toda essa experiência poderia estar a serviço do SOX e ter acelerado o SOX. (ARGOLO;VAZ, 2007)

Internamente, a direção da Cobra optou por trabalhar na aceitação do SOX, apostando que ele poderia ajudar na virada de mesa, trazendo novos aliados, que entrariam em acordo, estabilizando-o e à empresa. Desta forma, para reduzir os efeitos das alegações de que os aplicativos produzidos para o sistema UNIX não poderiam ser utilizados no SOX, a Cobra

328 FURIATI, G. *Cobra prepara parcerias no transporte do SOX para 386*. In: DataNews. 3 de Outubro de 1988. Ano XII. n. 430. p 8.

329 *Privatização da Cobra: Seplan vai ouvir o MCT – o governo inclui o Ministério no grupo de trabalho que definirá os critérios da venda*. In: DataNews. 29 de agosto de 1988. Ano XII. n. 425. p. 7.

decidiu modificar o sistema de acordo com uma padronização internacional para homologá-lo, isto é, certifi-cá-lo, a exemplo do que já ocorria em empresas de informática europeias e estadunidenses. E este seria o próximo passo da Cobra no cabo de guerra entre os sistemas, levando o SOX para junto de uma organização internacional, dentre as que haviam estabelecido um padrão de sistema à partir do UNIX. A entidade escolhida para certifi-cá-lo foi a X/Open, uma organização europeia. E o padrão de certifi-cação escolhido foi o XPG, que já estava em sua segunda versão. Para ser bem sucedida e obter a certifi-cação, a Cobra deveria submeter o sistema aos chamados “testes de verifi-cação”, ou “*suites*”<sup>330</sup>, que as organizações internacionais haviam desenvolvido para atestar compatibilidade com seus padrões.

Segundo Ferreira (2007), para se atestar a compatibilidade de um sistema dentro de um padrão, é necessário que este possua algumas características, tais como: interfaces de *Systems Calls*<sup>331</sup> básicas, parâmetros para os *drivers* de dispositivos, comandos básicos, bibliotecas do sistema, compiladores, entre outros. Do ponto de vista do usuário final, o SOX não possuía diferenças, uma vez que foi construído baseado nas especificações SVID da AT&T. Mas, do ponto de vista de concepção interna, de acordo com Dantas (1989, p. 110), o sistema UNIX possuía 3 camadas: uma com aplicativos, uma com comandos a serviço do usuário e outra com as rotinas que gerenciam a parte física do computador, enquanto que o SOX era composto de uma camada com as rotinas que gerenciavam a parte física (ambiente real), o servidor SOX, uma camada de aplicativos e uma com comandos a serviço do usuário (ambiente virtual). E era o ambiente de máquina virtual, onde se localizava a implementação do UNIX propriamente dita, que sofreria alterações para ficar aderente ao padrão da X/Open.

Sendo assim, após efetuar as alterações necessárias no sistema, a equipe do SOX o encaminhou a testes de homologação da empresa norte-americana chamada *Unisoft Corporation*, (Unisoft), fundada em 1981<sup>332</sup>. De acordo com Dantas (1989, p.110), os responsáveis pela homologação se admiraram pelo o fato do SOX não ter sido construído a partir do código fonte do UNIX e, mesmo assim, ter passado em todos os testes, sem nenhum erro. No total, foram aplicados cerca de 4000 testes de verifi-cação<sup>333</sup>, sem nenhuma falha. Desta forma, em 1989, a Cobra anunciou a certifi-cação do SOX pelo padrão XPG da

330 A empresa norte-americana Unisoft aplicava os testes, chamadas *suites* em conformidade com o padrão XPG da X/Open.

331 *System Call*, ou chamada de sistema, é a forma utilizada por uma aplicação para requisitar um serviço do sistema operacional. Geralmente possui uma biblioteca de comunicação específica e executam em um nível de privilégio diferenciado.

332 Disponível em: <<http://www.unisoft.com/history.html>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

333 Segundo Faller (1989, p. 3), o custo pelos três primeiros dias de testes ficou em torno de US\$7500. Cf. FALLER, N. *Padronização - O processo de verifi-cação e certifi-cação do X/OPEN*. In Boletim do Plurix, v.2, n.7, Fev., Mar., Abr. 1989, p.3-4.

X/Open<sup>334</sup>, e os jornais e revistas especializados publicavam<sup>335</sup> que a empresa comparava a homologação da X/Open “a um OSCAR” que estava ajudando nas vendas do supermicro, com 100 unidades vendidas em maio. E, para obter a confiança dos seus usuários, notícias<sup>336</sup> sobre a promessa da Cobra de atualizar a versão na compatibilidade do SOX, ecoou nas reportagens do início do ano, bem na época do o aviso de que a AT&T iria fazer nova tentativa de licenciamento do UNIX, através das empresas brasileiras SID e Edisa novamente. Assim, com o certificado da X/Open, esperava-se que o SOX passasse a ser visto como um sistema UNIX-compatível e que os argumentos sobre a impossibilidade de utilização dos aplicativos desenvolvidos para outros UNIXs fossem desconstruídos.

### 3.5.1 E quando os agenciamentos já não surtem os efeitos desejados

A certificação do SOX dava direito à utilização de um selo da X/Open e para anunciar este fato, a empresa promoveu uma cerimônia na Abicomp, apresentando em um texto de divulgação o selo X/Open 88 [Figura 3.19]<sup>337</sup>. Ao saber da existência do texto, o consórcio X/Open, enviou uma carta à presidência da Cobra, informando que a homologação do SOX dava direito à utilização do selo X/Open 85. E este episódio foi explorado e tornado público por “obra do lobby anti-SOX”, que era como uma reportagem de 1989<sup>338</sup> ainda chamava àqueles que se posicionavam contrários ao sistema da Cobra. E, embora a empresa insistisse que o selo havia sido colocado como exemplo, ele caiu como uma luva para quem desejava desacreditá-la e enfraquecer seus aliados.

E para reduzir ainda mais o efeito favorável da certificação, o consórcio X/Open também informou que a homologação não significava que o SOX era similar ou equivalente a qualquer outro sistema, avisando que qualquer anúncio neste sentido significaria uma quebra no contrato entre a Cobra e o consórcio. A empresa se defendeu das acusações, afirmando que havia uma mobilização de uma parte das empresas brasileiras, em conjunto com a AT&T, no sentido de impedir que a Cobra pudesse se beneficiar de sua certificação.

---

334 Padrão XPG2.

335 *O poder está na informação – os sistema multiusuários atuam como uma ferramenta de apoio as decisões dentro da empresa.* Exame Informática. Ano 4. 14/6/89. n° 6.

336 Cf. *Fôlego renovado.* Revista INFO. Janeiro, 1989, n°72. p. 48.

337 Fonte da figura: Revista INFO, Ano VII, n° 76, Maio,1989, p. 10.

338 *Consórcio Internacional adverte Cobra sobre divulgação do selo X/Open.* Mundo Unix. Julho, 1989. Ano I n° 4. p. 6.



**Figura 3.19: Exemplo de selo da X/Open (conformidade 88).**

Uma interpretação possível para este conflito é que, mesmo neste episódio, as dúvidas entre as diferenças de padrão e produto ainda atrapalhavam o posicionamento do SOX e demais sistemas, com as empresas fabricantes dos superminis reclamando que quem se beneficiava da não liberação do UNIX eram os fabricantes de microcomputadores, que comercializavam sistemas UNIX-compatíveis estrangeiros livremente. E, mesmo nos EUA ainda havia muita confusão com relação às diferenças entre padrão e produto no caso dos UNIX-like. E, como exemplifica Gadelha (2009), em um ciclo de palestras no *UniForum Association* (ou simplesmente UniForum), em São Francisco, EUA, tanto a AT&T quanto a IBM apresentaram ideias diferentes sobre a questão do padrão: para a AT&T, deveria haver um padrão e uma única implementação, enquanto que para a IBM, haveria um padrão com várias implementações, opiniões que comprovam a ausência de um consenso.

E a sensação de que o cabo de guerra começou a pender para o lado dos “partidários” do UNIX, aumenta quando “a permissão do governo para a entrada do UNIX System V, versão 3.1, da AT&T, [...] requisitada pela Edisa, foi aprovada pela existência de um conjunto de funções (mais de 100) relevantes que não [teriam] similar”<sup>339</sup>. Esta liberação causaria manifestações, oriundas dos que ainda defendiam o desenvolvimento tecnológico local que foram publicadas em reportagens nos jornais e revistas de informática<sup>340</sup>. Nelas, afirmavam que o mercado brasileiro era devidamente alimentado pelos sistemas UNIX desenvolvidos no país e registrados na SEI. E afirmavam que a versão do UNIX, autorizada

339 FONSECA, M.. *Unix Mercado dividido*. In: Dados e Idéias. Abril, 1989. Ano 14. n. 130 p. 33.

340 FALLER, N. *O equívoco da liberação do Unix em 1989*. In: Mundo Unix. abril/89. Ano 1. n. 1. p 27.

pela SEI, já estava obsoleta, uma vez que a AT&T prometia lançar no mercado a versão 4 ainda em 1989.

Porém, ainda que os ataques se tornassem mais fortes, a Cobra procurava mostrar que continuava focada no aperfeiçoamento do SOX, sempre tentando apresentar um diferencial que a mantivesse como um dos porta-vozes da *autonomia tecnológica* e que tornasse o SOX um candidato ideal a ser instalado nos computadores brasileiros. Sendo assim, na Sucesu de 1989, a Cobra lançou um novo computador da linha X com o SOX, o X20, que possuía suporte à conectividade, isto é, permitia a conexão entre computadores em uma rede local<sup>341</sup>.

Mas a escolha da solução para a conectividade esbarrou em uma outra discussão internacional sobre um outro padrão – o de rede. Isto porque havia alguns padrões, entre eles o chamado padrão *Open System Interconnection* (OSI) e o protocolo baseado nos modelos Protocolo de Controle de Transmissão (*Transmission Control Protocol*) (TCP) e Protocolo de Internet (*Internet Protocol*) (IP), ou TCP/IP. O primeiro, OSI, vinha sendo cogitado pela Organização Internacional de Padronização (ISO) e pela própria AT&T, que procurava especificar a conectividade do UNIX baseada neste modelo. O segundo, TCP/IP, havia sido criado pelo departamento de defesa norte-americano e, por muito tempo “tratado como segredo de estado e restrito aos EUA” (GADELHA, 2009), o que tornou a sua especificação inacessível. Estes obstáculos levavam naturalmente à adoção do primeiro modelo. Além disto, como a Cobra acatava as decisões tomadas pelos órgãos gerenciadores da PNI, ela tendia a adotar um modelo de sistema aberto, a exemplo do próprio SOX, já que a SEI incentivava o uso de sistemas abertos pelo governo. De acordo com Gadelha (2009), nesta época havia sido criada a empresa Brasil Interconexão de Sistemas Abertos (BRISA), patrocinada pelas empresas de informática, entre elas a Cobra e por alguns usuários, entre eles o Serpro e a Sucesu, com o “objetivo de promover e validar as implementações do modelo OSI”, incentivando a criação de grupos de estudos em torno deste modelo em busca de possíveis soluções e padrão. Portanto, a Cobra manteve-se em sintonia com esta solução e desenvolveu a conectividade do SOX com o modelo OSI. E este, posteriormente, foi um dos elementos que também desestabilizaram o SOX, uma vez que foi o protocolo TCP/IP, depois de liberado pelo departamento de defesa dos EUA, o adotado como padrão, tornando o modelo OSI obsoleto, em termos de uso.

O fato é que, com ou sem um padrão estabelecido para a conectividade, a certificação XPG da X/Open poderia garantir que o SOX estava apto para ser um padrão. E a

---

341 *Cobra prepara evolução do X20 para a Sucesu*. In: Mundo Unix. Julho, 1989. Ano I. n. 4. p. 6.

padronização traria uma universalidade, que permitiria que o sistema ocupasse um lugar central. Mas esta possível universalidade não foi aceita e movimentos foram orquestrados para o desqualificarem desta posição. E uma parte da imprensa especializada<sup>342</sup> tornou-se porta-voz e falava ativamente (LATOURE, 2005, p.31) em prol da existência de um grupo mais favorável à utilização do UNIX.

Em agosto de 1989, como que afastando qualquer possibilidade de acatarem a utilização do SOX como um sistema operacional padrão, as empresas Digirede, Edisa, Medidata, SID e Sisco divulgaram um documento<sup>343</sup>, com 24 páginas, intitulado “Em defesa de tecnologias abertas”, conhecido como “Manifesto dos cinco”. Nos trechos do manifesto publicado nos jornais especializados, é possível identificar uma nova linguagem que enfraquece o discurso de *autonomia tecnológica* ao utilizar palavras que, a uma primeira leitura, subestimam o desenvolvimento local no país. Desta forma, o manifesto acusa a Cobra de ter produzido uma “*alternativa tupiniquim*” e classifica o desenvolvimento de “*conquista acadêmica*”, que embora demonstre uma capacidade de implementar “tem muito a caminhar para se igualar com as versões atualizadas do UNIX e padrões correlatos” (grifos do autor). A primeira expressão sugere que as empresas não possuíam argumentos substantivos para desqualificar o SOX e optavam pelo uso pejorativo de algumas palavras<sup>344</sup>. A segunda, também pressupõe uma nova linguagem na qual o desenvolvimento acadêmico é desprezado como uma produção para o mercado<sup>345</sup>. E, embora a Cobra fosse uma empresa produtora, fabricante de computadores, o manifesto procurava desqualificá-la neste sentido, posicionando-a como uma desenvolvedora acadêmica, como se isso fosse ruim.

E mais, no mesmo documento, as empresas questionam a “validade técnica do selo de conformidade do SOX, usada pela Cobra para defender a existência de similaridade entre os dois sistemas operacionais”, baseando-se na advertência anterior da própria X/Open. E, por fim, o manifesto questiona as decisões do governo beneficiando somente a Cobra, quando as cinco empresas representadas no documento se posicionam como empresas nacionais que haviam investido no UNIX muito antes da estatal e, portanto, mereciam ser ouvidas.

---

342 FRUCHT, L. *Atraso tecnológico, o debate parado no tempo*. Revista INFO. v. 5. n. 59. dezembro, 1987. p. 22; *Uma lei a favor da paz*. Revista INFO. v. 6. n. 60. janeiro, 1988. p. 22.

343 *Discriminação contra quem mais investiu em tecnologia no país*. Mundo Unix. Setembro, 1989. Ano I. n. 6. p. 6.

344 Supõe-se que o verbete tupiniquim foi utilizado para indicar uma mentalidade brasileira, que no contexto de subdesenvolvimento, seria uma mentalidade atrasada em relação ao desenvolvimento. As empresas desprezam o ganho com autonomia e se preocupam com os custos.

345 Da utilização da expressão conquista acadêmica remete a uma cultura de manter na academia o que é produzido na academia, pois é experimental e não serve para produção.

As afirmações contidas no “Manifesto dos cinco”, aqui apresentadas, indicam que a qualificação, um dos pilares do discurso de *autonomia tecnológica*, já começa a não ter tanta influência, e não ser mais eficiente para o discurso, embora as empresas ainda utilizem alguns fragmentos do mesmo discurso ao se intitularem “empresas nacionais”.

Com a divulgação do texto, a Cobra decidiu enviar uma resposta ao “Manifesto dos cinco” diretamente ao CONIN, divulgando-a também para publicação na imprensa especializada<sup>346</sup>. Desta forma, ela procurava proteger o SOX dos ataques e manter-se alinhada ao discurso que dava suporte à PNI. Com 22 páginas, o texto da Cobra utilizava uma linguagem diferente do manifesto, e questionava a nacionalidade dos sistemas das empresas, bem como as informações sobre os investimentos que elas alegavam terem feito em seus sistemas UNIX-compatíveis – a Cobra alegava que as empresas não deveriam ter apresentado seus sistemas à SEI como 100% nacionais e sugeria que uma perícia técnica fosse realizada pelos órgãos competentes. No texto, a empresa também refutava a afirmação de que os sistemas UNIX-compatíveis independentes da AT&T, como o SOX, fossem desaparecer<sup>347</sup>. Mas, esta resposta não foi suficiente para evitar que o CONIN desse um parecer favorável à liberação do UNIX da AT&T. Ao mesmo tempo, para amenizar o impacto que a liberação causaria na Cobra, sugeriu que o mercado estatal utilizasse um padrão de sistema homologado pela X/Open – o SOX. Sendo assim, o cadastramento do UNIX System V, versão 3.2 foi liberado para a empresa Digirede e publicado no Diário Oficial de 18 de outubro de 1989<sup>348</sup>.

No sentido também de proteger o SOX e torná-lo aceito no mercado, a Cobra executou outros movimentos. Um deles, foi tentar oferecer o SOX para outros países, através de um licenciamento, a exemplo do que ocorria com o UNIX. A estratégia, que já vinha sendo elaborada desde 1988, era a de oferecer o SOX para países onde o governo norte-americano impunha restrições<sup>349</sup>, como por exemplo a então, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), que enviou equipes de observadores às instalações da empresa<sup>350</sup>. E esta estratégia poderia sustentar a Cobra e evitar a sua privatização, uma sempre possível ação governamental que [sempre] pairava nas negociações da empresa. De fato, uma reportagem publicada em 1989<sup>351</sup>, informava que a Cobra corria o risco de ser fechada por conta da “crise financeira provocada pelos seus maiores acionistas (BNDE, Banco do Brasil e CEF)”, tendo

346 *Cobra responde ao manifesto dos cinco*. In: Mundo Unix. Outubro, 1989. Ano I. n. 7 p.8.

347 E de fato, alguns não desapareceram, como o Gnu/LINUX e seus derivados.

348 *Sei aprova o cadastramento do UNIX System V V3.2 para Digirede*. In: Mundo Unix. Outubro, 1989. Ano I. n. 7 . p. 8. Segundo esta reportagem, a Digirede era a quarta empresa autorizada a comercializar o UNIX no país.

349 PEREIRA, F. *Mercado externo, a saída*. In: DataNews. 19 de setembro de 1988. Ano XII. n. 428. p 6.

350 DANTAS, V. *Soviéticos de olho na Cobra*. In:DataNews. 3 de Outubro de 1988. Ano XII. n. 430. p 2.

351 *Homologação torna o SOX internacional*. Revista INFO, n. 76, 1989, p. 10.

ainda que lidar com uma dívida em torno de US\$ 7 milhões e com inúmeras demissões. Em entrevista, na mesma reportagem, o presidente da empresa, Ivan Marques, dizia esperar que o “reconhecimento internacional da capacitação “*tupiniquim*”” (grifo original) sensibilizasse “os administradores maiores que [determinavam] as dotações financeiras do país”, e informava a existência de parceiros internacionais no desenvolvimento do SOX, confirmando que a empresa estava se movimentando no sentido de dotar o sistema de uma carreira internacional.

Além da internacionalização do sistema, um outro movimento de proteção ao SOX, foi a associação com empresas brasileiras, como, por exemplo, o acordo com a empresa Itaotec<sup>352</sup>, com o objetivo o desenvolvimento do chamado SOX/386. Este acordo, na realidade, apostava no transplante do SOX para a tecnologia de processadores da empresa *Intel Corporation* (Intel)<sup>353</sup>, e no desenvolvimento de atrativos para os futuros usuários, entre eles o uso de uma interface de janelas gerenciáveis<sup>354</sup>, ou interface gráfica. E, de acordo com Macaciel (2008), a última tarefa da equipe do projeto SOX foi “ (...) portar’ o SOX para rodar no Intel, junto com o pessoal da Itaotec.”. E, como resultado, a equipe apresentou à Cobra uma máquina Intel instalada “com 2 partições: uma com [o] SOX e outra com [o sistema] XENIX [da SCO]” (MACACIEL, 2008).

De fato, no esforço de obter e manter aliados, a Cobra mantinha contratos de colaboração e licenciamento do SOX<sup>355</sup>, entre elas a Labo, a EBC, a Radix, a Scopus e a Itaotec<sup>356</sup>. Ao mesmo tempo, se cogitava a criação de um consórcio que pudesse planejar e assumir o desenvolvimento do SOX, já que as ameaças de privatização e mudanças na Cobra poderiam causar danos no futuro do sistema. Sendo assim, em 1989 a Abicomp já negociava a criação de um consórcio, a Empreendimentos e Participações em *Software* (EPS), para viabilizar a criação de uma empresa chamada SOX S.A. que pudesse assumir a distribuição do SOX<sup>357</sup>, contando com a participação da Itaotec e da Scopus. E foi esta associação de empresas que tentou exportar o sistema para outros países, que já vinham mantendo contato com a Cobra, em conjunto com a própria empresa<sup>358</sup>.

352 *Cobra quer desbançar o XENIX com SOX/386*. In: Mundo Unix. Novembro, 1989. Ano I. n. 8. p.5.

353 Os processadores utilizados eram da família x86. A Intel é a principal fabricante de microprocessadores utilizados nos computadores pessoais (PC's), apesar de originalmente fabricar memórias. Seu microprocessador 8088 fez grande sucesso, principalmente nos computadores lançados pela IBM.

354 Chamada de X Windows.

355 Lembrando que o SOX possuía aproximadamente 50 mil linhas de código.

356 *Um esforço respeitável*. In: Mundo Unix. Maio, 1989. Ano I. n. 2. p. 6.

357 *Consórcio de fabricantes planeja assumir desenvolvimento do SOX*. In: Mundo Unix. Abril, 1989. Ano I. n. 1. p. 6.

358 As revistas Dados e Idéias de 1990 n. 141, p. 31 e n. 142, p. 6, informam sobre as tentativas de comercialização do SOX em Moscou e em Cuba, com as manchetes “*SOX substitui Unix*” e “*Encontro com SOX em Cuba*”, respectivamente.

Em 1990, os movimentos contrários à PNI tornaram-se mais explícitos e os jornais e revistas<sup>359</sup> passaram a dar destaque às estratégias do governo que contribuíram para desestabilizar a política de informática vigente. Além disto, a Cobra também encontrava-se em um processo de mudanças, pois o comando da empresa passaria a ser exercido por uma diretoria composta por funcionários do Banco do Brasil<sup>360</sup>, com a incumbência de prepará-la para novas atribuições de prover soluções para o próprio banco. E nesta administração, toda linha X também passaria por uma avaliação<sup>361</sup>, onde seria traçado o seu destino.

E tornando mais forte uma nova linguagem que embasava a defesa das mudanças que seriam implementadas na PNI, as instituições que sustentavam o discurso de *autonomia tecnológica*, também sofriam modificações e algumas passaram a defender o uso do capital estrangeiro e a validade das associações com empresas estrangeiras (*joint ventures*)<sup>362</sup>. Desta forma, em meados de 1990, o governo determina a extinção da SEI, fato que os jornais e revistas anunciaram como um feito do governo para “sacudir a área mais protegida da economia no país”, opinando que “a falta de competitividade da indústria nacional de informática aliada à defasagem tecnológica dos produtos [era], em síntese, o saldo que o país contabiliza[va] em 13 anos de reserva”. Para os artigos de jornais, em sintonia com o novo discurso, “ao proteger sua indústria, com a finalidade de ganhar tempo para capacitá-la tecnologicamente, o tiro acabou saindo pela culatra”<sup>363</sup>. Apareciam assim, novos atores que tornavam-se suporte de novos discursos, utilizando valores diferenciados. E este novo discurso trazia uma nova forma do fazer informática no Brasil – a utilização de produtos essencialmente estrangeiros. E esta nova forma seria utilizada também por muitos daqueles que haviam defendido os ideais de independência tecnológica pelo desenvolvimento local, como a Cobra, conforme pode-se observar em uma notícia publicada em novembro de 1990<sup>364</sup> informando que a Cobra havia negociado com a empresa norte-americana SCO a adoção dos sistemas UNIX-compatíveis desta empresa (SCO-UNIX e XENIX) em seus microcomputadores, o que punha um fim no projeto de portar o SOX para a tecnologia da Intel. E, destacando este novo posicionamento da empresa, os jornais também divulgavam que ela iria buscar associações com empresas estrangeiras, como forma de abrir frentes variadas,

359 *O guarda-chuva se fecha*. In: Exame Informática. Ano 5. 3/10/90. n. 10, p. 4-6.

360 *A indústria ainda aperta o cinto. Sistemas Operacional para os micros de 16 bits*. In: Exame Informática. Ano 6. 10/7/91. n. 7. p. 10-16.

361 CAMPOS, A. *Cobra porta UNIX para a linha X e prepara uma nova estratégia*. In: DataNews. 13 de maio de 1991. ano XV. n. 547. p. 6.

362 SOUZA, F. de. *Em defesa das joint-ventures*. In: Dados e Idéias- n. 140. fevereiro de 1990. p. 4.

363 *O guarda-chuva se fecha*. In: Exame Informática. Ano 5. 3/10/90. n. 10, p. 4-6.

364 *Cobra negocia o uso do SCO UNIX e XENIX*. In: DataNews. 26 de novembro de 1990. Ano XIV. n. 529. p. 1 (capa).

investir no segmento de automação bancária, como forma de atender ao seu maior acionista (o Banco do Brasil). Em uma destas reportagens, onde se afirmava que a Cobra havia se transformado em “uma empresa baseada em critérios estritamente empresariais e voltada para resultados”<sup>365</sup>, também é possível observar o fortalecimento de uma nova linguagem como suporte a este novo discurso, mais liberal, que despontava.

Após 1991, é quase impossível notar alguma referência ao SOX como um “UNIX-like brasileiro” nos jornais e revistas especializados em informática. Pelo contrário, as reportagens passaram a valorizar a mudança de postura da Cobra, “que no passado não admitia comercializar qualquer *software* que não fosse um dos desenvolvidos em casa [...]”, e o fato dela ter “aderido ao sistema operacional XENIX da Santa Cruz”<sup>366</sup>, que se tornou, a luz de um novo discurso, um ponto positivo.

As reportagens também destacavam positivamente a contratação de “técnicos que trabalharam nas áreas de *software* [na Cobra] e [que haviam sido] pinçados pela IBM<sup>367</sup>, Serpro, Dataprev e outras *software houses* [...]”. E esta transferência de recursos humanos poderia ser vista como um esvaziamento do próprio projeto do SOX e fortalecia a posição do UNIX como representante da “única implementação de sistemas operacionais que aderiu aos padrões e normas que compõem uma arquitetura aberta”<sup>368</sup>. A certificação do SOX estava esquecida e a própria capacitação de técnicos promovida durante a PNI passou a criar condições mais favoráveis ao capital hegemônico.

Na realidade, estas reportagens sugerem que a mídia, em apoio ao *novo* discurso, considerou a nova postura da empresa como uma melhora, isto é, um “*upgrade*” na condução do que já havia sido executado em termos de informática. E esta consideração também foi beneficiada pelas ações do governo que esvaziou o controle sob importação de produtos, ao permitir a importação de algumas peças e componentes de informática sem anuência prévia<sup>369</sup> e enviou para o Congresso novos projetos de leis<sup>370</sup>, entre eles o que revogava o artigo 22 da lei de informática, relativo à reserva de mercado e aos investimentos em P&D<sup>371</sup>. Novamente,

365 FURIATI, G. *Entrevista por Gilda Furiati de Guilherme Ramos de Oliveira*. In: DataNews. 3 de dezembro de 1990. Ano XIV. n. 530. p.22-23 .

366 FURIATI, G. *Na Cobra, esforço não foi em vão – todo o esforço feito até agora no desenvolvimento do sistema operacional SOX da Cobra (estimado em US\$ 20 milhões) não foi em vão*. In: DataNews, 29 de abril de 1991. Ano XV. n. 545. p. 8.

367 *IBM contrata dos concorrentes* . In: DataNews. 22 de abril de 1991. Ano XIV. n. 544. p.2.

368 CAMPOS, A. *Será que alguém ainda está com medo do Unix?* in *Mercado Unix: também aqui com previsões de crescimento*. In: DataNews. 26 de Novembro de 1991. Ano XV. n. 575. p. 6.

369 *Governo esvazia os controles sobre importações de produtos*. In: DataNews. 25 de fevereiro de 1991. Ano XIV. n. 536. p.4.

370 HOLLANDA, G. *Programa prevê mudanças radicais*. In: DataNews. 11 de março de 1991. Ano XIV. n. 538. p.4.

371 HARTZ, B. *Entrevista por Barbara Hartz de George Charles Fischer*. In: DataNews. 8 de abril de 1991. Ano XIV. n. 542. p.18-19.

nestas publicações pode-se notar uma linguagem diferente da utilizada no discurso de *autonomia tecnológica*, porém em sintonia com uma ideia da necessidade de se alcançar um estágio diferenciado de desenvolvimento, onde o parâmetro superior era o modo de vida dos EUA (PORTO-GONÇALVES, 2011, p.52-54). Neste sentido, a associação da Cobra com a SCO, foi considerada um progresso, um processo civilizatório, em comparação com o desenvolvimento “tupiniquim” existente.

E com relação aos acordos unindo empresas estrangeiras à empresas nacionais, as publicações<sup>372</sup> da época passaram a afirmar que foram as *joint ventures* que contribuíram para que as empresas brasileiras não afundassem. E observavam que se o governo não tivesse permitido o acordo entre empresas estrangeiras e empresas brasileiras, a indústria de informática no Brasil ficaria comprometida – eram as *joint ventures*, agora, salvadoras, o suporte para um discurso mais globalizante, que também iria utilizar e estimular o desenvolvimento de linguagem, ferramentas e metáforas para suportá-lo e mobilizar aliados.

Em setembro de 1991, a Abicomp modificou o seu estatuto e passou a aceitar empresas multinacionais em seus quadros de associados<sup>373</sup>. Este episódio sugere que o discurso *liberal*, que começava a ficar mais em evidência, utilizou partes de suportes que haviam, até então, sustentado o discurso de *autonomia tecnológica*, como a própria Abicomp. Isto porque, antes de modificar o seu estatuto, a Associação somente aceitava filiação de empresas nacionais, tais quais estas eram definidas na PNI. Além disto, é interessante notar que, nas reportagens publicadas sobre estas mudanças e que anunciavam a filiação de empresas estrangeiras, a linguagem utilizada para se referenciar à postura da Abicomp, trazia duas metáforas que identificavam os dois momentos da Associação: para as publicações da década de 1991, a Abicomp passava de “templo de resistência da reserva de mercado” a “onda da modernidade”<sup>374</sup>. Isto significa que parte da mídia especializada na área de informática já associava a produção tecnológica brasileira nesta área à uma produção desatualizada.

Da mesma forma, ainda no final de 1991, as reportagens também anunciavam as futuras mudanças no governo<sup>375</sup> com relação à PNI, que asseguravam que o fim da reserva de mercado do setor de informática estava marcado para 29 de outubro de 1992<sup>376</sup>. Porém, as

372 A Edisa, por exemplo, associou-se à HP e passou a comercializar os computadores desta empresa e oferecia aos seus usuários o UNIX da AT&T. Cf. *A Edisa chega na frente*. In: Exame Informática. Ano 6. 10/7/91.n. 7, p. 6-9 e *Balanço: A indústria acompanha a evolução dos supermicros*. In: DataNews. 1 de abril de 1991. Ano XIV. n. 541. p.6.

373 As reportagens enfatizavam o grau de cordialidade e informavam que a Xerox e a IBM já haviam se associado. Cf. *Boas vindas*. In: DataNews. 2 de setembro de 1991. Ano XV. n. 563. p. 4.

374 *Abicomp recebe novos sócios: as multinacionais*. DataNews. 26 de agosto de 1991. Ano XV. n. 562.

375 *Senado aprova lei com emendas*. In: DataNews. 9 de Setembro de 1991. Ano XV. n. 564. p. 1.

376 *Lei de informática – vetos de Collor estimulam mais joint-ventures*. In: DataNews. 29 de outubro de 1991. Ano XV. n. 571. p. 1.

mudanças já poderiam ser notadas, uma vez que o governo iria reduzir o número de participantes do CONIN. E como este era o órgão que havia controlado a PNI nos últimos anos, seu esvaziamento também contribuiria para o esvaziamento do discurso de *autonomia tecnológica*. Mesmo assim, em 1991, vestígios dos defensores da PNI ainda podiam ser encontrados, após a divulgação do projeto para a nova Lei de Informática, onde um dos itens beneficiava as empresas instaladas na Zona Franca de Manaus, que poderiam somar seus incentivos aos incentivos da lei de informática. Em uma reportagem, por exemplo, a ABES e ABDI, achando que este benefício iria inibir investimentos em outras áreas do país, atuaram como protagonistas de uma tentativa de encontrar aliados que concordassem com seus argumentos<sup>377</sup> e rejeitassem as mudanças governamentais, que também haviam estabelecido uma nova composição para o CONIN.

A partir de 1991, muitas são as reportagens que começam a dar um maior destaque ao novo discurso que desponta. E estas reportagens relatam que a própria Cobra se mobilizou em prol deste novo discurso, quando iniciou um processo de buscar uma associação com uma empresa norte-americana para a comercialização de computadores e sistemas operacionais<sup>378</sup>, o que sugere que a empresa reduziu as suas tentativas de manter o SOX no mercado. Para o novo discurso, bem desvelado pelas reportagens, o caminho anterior trilhado pela Cobra não era salutar e, sim, irracional. E, de fato, uma série de reportagens são publicadas, enfatizando esta mudança de postura da empresa, acenando que a empresa estava caminhando em uma direção não benéfica. Desta forma, em uma reportagem que nomeia as mudanças implementadas na Cobra de “operação salva-vidas”, é publicado que na avaliação da nova diretoria da empresa, para que fossem mantidas as linhas de computadores, as mudanças da empresa deveriam passar por mudanças no *software*<sup>379</sup>, com a adoção do UNIX. E em uma outra, a acusação de conduta irracional das antigas direções da Cobra fica evidente quando é publicado que por conta da teimosia da empresa, foi desenvolvido o projeto SOX, quando a “tendência mundial apontava em direção ao UNIX como padrão” e, portanto, “o desenvolvimento [...] caminhava na contramão da História”<sup>380</sup>. Sendo assim, após a desativação do projeto SOX, a própria empresa Cobra que o desenvolvia, também passou a utilizar o sistema operacional UNIX.

---

377 *Lei de Informática – Câmara aprova projeto com pontos polêmicos*. In: DataNews. 30 de Setembro de 1991. Ano XV. n. 567. p. 3.

378 A empresa estuda estabelecer parceria com a IBM ou com a Sun Microsystems. Cf. DANTAS, V. *Manobra Radical*. In: DataNews. 3 de dezembro de 1991. Ano XV. n. 576. p. 4.

379 Campos, Alda. *Cobra porta UNIX para a linha X e prepara uma nova estratégia*. In: DataNews. 13 de maio de 1991. ano XV. n. 547. p. 6.

380 RNT, revista nacional de Telemática. out/1991, p.11, entrevista com o presidente da Cobra, Guilherme Ramos de Oliveira.

E foi assim que o sistema operacional SOX, um sistema UNIX-compatível desenvolvido independente do original da AT&T, distinguindo-o dos demais sistemas da época, a partir de uma especificação teórica e homologado por um padrão internacional de sistemas abertos (XPG2-X/Open), deixou de ser considerado uma alternativa brasileira pois já não atendia ao discurso vigente.

E ao fazer a descrição dos mecanismos de concepção, produção e adoção do SOX, pôde-se perceber que foi necessário um esforço imenso para mobilizar aliados suficientes que dessem robustez a sua existência. Ao dar historicidade ao sistema também foi possível observar que não havia uma unanimidade, mesmo dentro da comunidade de técnicos que se formou em torno da PNI, sendo possível entender, num enquadramento localizado do SOX, os caminhos emaranhados que levaram ao esfacelamento do discurso de *autonomia tecnológica* e, conseqüentemente, da PNI.

## 4 Encontrando dicotomias e similaridades de discursos como fragmentos – a força dos discursos.

*“Todas as distinções que poderíamos desejar fazer entre domínios (economia, política, ciência, tecnologia, lei) são menos importantes que o movimento sem-par que leva todos estes domínios a conspirar pelo mesmo objetivo: um ciclo de acumulação graças ao qual um ponto se transforma em centro, agindo a distância sobre muitos outros pontos.” (LATOURE, 2000, p. 361)*

Um olhar nas transversalidades dos discursos apresentados também permitiria dizer que o levante militar de 1964 prejudicou os rumos da sociedade brasileira no que se refere à construção de um projeto nacional, tal qual vinha sendo elaborado e representado pelo Iseb. Este, tinha consciência da necessidade de alistamento da maior quantidade de representações possíveis da sociedade tanto quanto também possuía a convicção da necessidade de capacitar como uma forma de dar robustez ao projeto. Com o golpe, o processo de construção de um projeto nacional foi interrompido e muita substância ficou perdida, pelo afastamento de seus principais aliados, seus porta-vozes. Isto porque, para tornar seu discurso hegemônico, o golpe militar de 1964 mobilizou aliados utilizando uma linguagem gestada no discurso do contexto da Guerra Fria e, desta forma, justificando o levante como forma de “restaurar a disciplina e a hierarquia nas Forças Armadas e deter a “ameaça comunista” que, segundo eles, pairava sobre o Brasil”<sup>381</sup>. E no endurecimento do *discurso*, o Iseb foi um ator representante do que se iria combater, que identificava um inimigo comum para um grupo de actantes com interesses similares.

Porém, embora a realidade brasileira tenha sofrido com este impacto, perduraram em suas entranhas grupos preocupados com a autonomia e a soberania do país. E ainda que seus atos pudessem estar comprometidos com interesses particulares, eles foram relevantes para a nação, pois continuaram na busca de caminhos alternativos, especificamente para a autonomia tecnológica, embora possa-se dizer que possuíam uma certa fragilidade diante das circunstâncias que se apresentavam, enfraquecidos (LATOURE, 2000, p. 170-237), principalmente por terem sido aliados de muitos porta-vozes deste discurso (que já haviam trilhado o mesmo caminho). Os que restaram foram valentes, porém não conseguiram densidade suficiente para sustentar as lutas por um desenvolvimento diferenciado, que se

---

381 Cf. CASTRO, C. O golpe de 1964 e a instauração do regime militar. In: Fatos e Imagens: artigos ilustrados de fatos e conjunturas do Brasil. Disponível em:

<<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/FatosImagens/Golpe1964>>. Acesso em: 05 fev. 2013

importasse com a capacitação como forma de sustentação de um país autônomo. E mesmo possuindo, em 1986, 274 empresas ocupando pelo menos a metade do mercado de computadores e periféricos, de aproximadamente US\$ 2,3 bilhões, além de serem responsáveis por US\$ 1,7 bilhões do parque computacional instalado, avaliado em US\$ 5,7 bilhões<sup>382</sup>, o discurso de *autonomia tecnológica* não conseguiu repetir com dos demais domínios (políticos, econômicos e sociais) as mesmas relações estabelecidas com a técnica, que os levassem a planejar em torno de um interesse comum – a estabilidade das indústrias nacionais como um ponto central no mercado de informática no Brasil. E a rede que o sustentava, entre instituições, pesquisadores e empresas, aos poucos se desfez. Em 1995, por exemplo, uma reportagem na mídia impressa [Figura 4.6]<sup>383</sup> anunciou o “último suspiro” da reserva de mercado para informática, representado pelo o fim da associação que se constituía a partir da Abicomp, em 1990 que, segundo a reportagem, “ não teve fôlego para, *sozinha*, defender os interesses da indústria de informática” (grifo do autor). O posicionamento solitário de um suporte do discurso confirma o esfacelamento da rede que o configurava.

Particularmente, na busca pela autonomia em informática, o estudo dos objetos que fizeram parte desta luta, como o SOX, permite ilustrar os percalços e complicações que os protagonistas deste período da história do Brasil tiveram que enfrentar. Guardando as devidas proporções, o golpe ocorrido em 1979, ainda durante a gestação da Lei de Informática, PNI, que seria aprovada em 1984, descartou a Capre da luta em prol da autonomia - uma instituição que, a exemplo do Iseb, também tinha a ideia de se construir um projeto nacional.

---

382 ARCHER, R. O caminho brasileiro. Correio Braziliense, 28.04.86. in: In: Quem tem medo da Informática brasileira. MCT/CNPq. p. 181-182.

383 MAGALHÃES, H. O fim da entidade que representava a reserva de mercado. Gazeta Mercantil. 06 de novembro de 1995. Rio de Janeiro. Fonte:Arquivo pessoal de Vera Dantas.



SEGUNDA-FEIRA, 6 DE NOVEMBRO DE 1995 — GAZETA MERCAD

## ■ INFORMÁTICA & TELECOM

# *Abicomp* O fim da entidade que representava a reserva de mercado

por Heloisa Magalhães  
do Rio

*A reserva de mercado para informática deu seu último suspiro na última quarta-feira, véspera de Finaidos. Foi neste dia que a Automática, entidade que reunia os fabricantes de produtos de informática, deixou de existir como uma associação independente e fundiu-se à Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinee).*

*A Automática não teve fôlego para, sozinha, defender os interesses da indústria de informática. Criada no início dos anos 90, já nasceu com pouca representatividade. Herdou a imagem desgastada de sua antecessora, a Abicomp (Associação Brasileira da Indústria de Com*

*médios e seus periféricos fossem produzidos apenas por empresas de capital 100% nacional que redeseenhavam os projetos dos micros, buscando a sonhada tecnologia e capacitação nacionais. Mas, independente de alcançar a meta da capacitação nacional em desenvolvimento, o mercado pagava a conta. O preço de um PC brasileiro acabava sendo dez vezes ou mais superior aos produtos norteamericanos, limitando o uso no Brasil do hoje tão popular computador pessoal.*

*Multinacionais instaladas no País durante a década de 80 faziam parte dos que odiavam a SEI e mal se davam com os membros da Abicomp. A IBM e a então*

Figura 4.1: Anúncio do fim da Automática.

Ao longo do trabalho, algumas referências para artigos publicados na imprensa especializada da época foram repetidos em frases e situações diferentes. Esta reprodução permite ilustrar a imensa possibilidade do uso da linguagem no convencimento de aliados. Cada artigo também foi utilizado para convencer os leitores e justificar o texto aqui escrito.

#### **4.1 *E quando os discursos enfraquecem – o caso SOX.***

No início da década de 1990, para os grupos e instituições que ainda procuravam manter o discurso de *autonomia tecnológica*, a tendência de liberalizar e “modernizar” ditada pelo novo discurso que se destacava, o discurso liberal, poderia causar danos de difícil recuperação no futuro a segmentos de atividades econômicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro<sup>384</sup>.

A partir de 1991, o projeto de lei do governo brasileiro

limitou os poderes da Secretaria de Ciência e Tecnologia para aprovar projetos de fabricação de bens no setor; revog[ou] o artigo 22 da Lei de Informática [vigente], onde a reserva de mercado esta[va] escrita de uma forma mais clara; e institui[u] uma comissão para estudar alterações na lei [de *software*] para, basicamente, acabar com o exame de similaridade, a reserva de distribuição e o requisito de cadastramento.<sup>385</sup>

E coincidindo com estas mudanças, iniciadas na década de 1990, o papel - meio físico de impressão - do jornal *DataNews* também muda: o material fica menos áspero e mais brilhante e, conseqüentemente *mais agradável de se manusear*.<sup>386</sup> Coincidência?

Os duelos que apimentaram a convivência entre o discurso de *autonomia tecnológica* e o discurso *liberal*, após a primeira metade da década de 1980, terminaram tendo o discurso *liberal* como vencedor, isto é, este discurso tornou-se o modelo hegemônico e estável que iria vigorar no país. E tal qual ocorrido com os discursos da época de Getúlio Vargas e com o *desenvolvimentista cepalino*, sugere-se que a heterogeneidade de ideias que circularam no discurso de *autonomia tecnológica*, que por um lado pareceu estabelecer uma política mais democrática para o setor de informática, também ajudou a fortalecer o discurso *liberal*. Isto porque nem todos os que de alguma maneira participaram da elaboração das regras, ou estabeleceram suas empresas no setor, compactuavam com as mesmas ideias que

384 NUNES, A. P. *Indústria sem fábricas?* Arquivo Abicomp. 1992.

385 HARTZ, B., *Advogado acha que o mercado deve abrir já*. In: *DataNews*. 8 de abril de 1991. Ano XVI. n. 542. p. 18-19.

386 Esta é a impressão que se tem ao manusear as edições, quase 20 anos depois.

foram compiladas pela Lei de Informática, nº 7.232. O discurso *liberal* se delineava também transversal ao discurso de autonomia tecnológica, porém antagônico em alguns aspectos. Gradativamente, ele foi estabelecendo uma linguagem na qual tanto a reserva de mercado quanto as alianças firmadas entre parte da comunidade de informática, a Capre e os demais órgãos governamentais que apoiavam a PNI seriam alvos de críticas, mesmo na década de 1970. E estas críticas, oriundas de atores que viam a possibilidade de desenvolvimento do país na construção de um arcabouço capitalista e globalizado, tornaram-se mais contundentes à medida que corriam os trâmites necessários para se transformar a política em uma Lei de Informática, ainda em 1984. Esta outra visão de mundo para o Brasil, ditada pelo discurso *liberal*, pode-se dizer que resultava também da atuação de discursos anteriores<sup>387</sup>.

É possível dizer que o discurso de *autonomia tecnológica* existia em conjunto com o discurso *liberal* que atuava no sentido de desestabilizar a rede que sustentava a autonomia tecnológica. Somado a este discurso [liberal], ainda no início das discussões sobre a PNI, dentro do governo também se formava um outro grupo, que via na condução da política de informática uma forma de sustentar o poder (militar). E as insatisfações que apareciam com relação às escolhas que começavam a ser feitas no setor de informática poderiam ser de grande valor como aliadas.

Considera-se, aqui, a intervenção da Comissão Cotrim, um golpe na política de informática brasileira. E, mesmo assim, esta conseguiu um apoio de uma parte da comunidade acadêmica<sup>388</sup>, semeando a ideia de que a Capre não possuía os requisitos necessários para a condução de uma política de informática em concordância com a área econômica e estava tomando decisões conflitantes e desordenadas (DANTAS, 1988, p. 112-113). Pode-se dizer também que, por conta da intervenção, a decisão de se criar a SEI foi tomada em um ambiente externo ao do discurso de *autonomia tecnológica*.

---

387 Cf. NAVARRO DE TOLEDO, Caio. Iseb: Ideologia e Política na conjuntura do golpe de 1964. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (org.). Intelectuais e Política no Brasil. A experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005. Como, por exemplo, cita-se os fragmentos do discurso que surgiu como “uma alternativa ao Iseb” e suas ideias nacionalistas, suportado por uma instituição nascida em 1961 - o Instituto de Pesquisa e Estudos Sociais (IPES), que teve um papel significativo, no que dizia respeito ao Iseb, nos acontecimentos pré e pós golpe de 1964, quando membros do IPES foram convocados para preencher cargos no novo governo. Embora tenha deixado de existir em 1972, dentre os antigos membros do IPES viriam vozes contrárias à informática brasileira, que defendiam uma total abertura do país aos investimentos estrangeiros sem intervenção do Estado, alinhado aos preceitos norte-americano. Embora tenha deixado de existir em 1972, dentre os antigos membros do IPES viriam vozes contrárias à informática brasileira, que defendiam uma total abertura do país aos investimentos estrangeiros sem intervenção do Estado (DANTAS, 1988, p. 146 ).

388 Segundo Dantas (1988, p.113), parte da comunidade acadêmica, os pesquisadores, não estava satisfeita com as indefinições das políticas da Capre, além de se sentirem frustrados com o licenciamento de tecnologias, em detrimento da possibilidade de encomendas aos centros de pesquisa.

A extinção da Capre, em certos aspectos, relembra a extinção do Iseb. Assim como o golpe de 64 abortou o projeto Nacional que vinha sendo gestado no Iseb, o “golpe de 79” também impediu a continuidade de um projeto para a Informática brasileira, gestado pela Capre. Embora mantido o discurso de *autonomia tecnológica*, posto que os acontecimentos pós-64 não conseguiram debelar a ideia de “desenvolvimento” autônomo, a continuidade dada pela SEI não contribuiu na base sólida de um pensamento que impusesse a autonomia. Pelo contrário, contribuiu para dar robustez a um discurso mais liberal, à medida que a SEI acentuou um “movimento em direção a um maior autoritarismo (...) [sem] muito sucesso no que se refere à mobilização de apoio de outros órgãos estatais, que controlavam a alocação de recursos financeiros para P&D e desenvolvimento de recursos humanos” (ROZENTHAL; MEIRA, 1995, p.228). E estes movimentos, tanto de construção como de descaracterização do discurso de *autonomia tecnológica* começaram a ser também debatidos nos jornais, e em particular, em revistas que foram sendo criadas.

Assim, por exemplo, durante as décadas de 1970 e 1980, pode-se considerar a Revista Dados e Ideias como um dos catalizadores que recrutavam e mantinham unidos os aliados do discurso de *autonomia tecnológica*. Ao mesmo tempo, a revista também contribuía para unificar os defensores de uma posição oposta a este discurso. Para Nunes (2009), na revista podia-se identificar

[...] dois grupos: o pessoal que achava que a universidade não tinha de estar a serviço de interesses econômicos, que circunstancialmente estava no mesmo ponto daquele que estava preocupado em publicar na revista internacional e que estava pouco se importando, estava de costas para o país, às vezes esses discursos se misturavam. Já um outro, havia uma outra vertente que dizia que a gente tem que fazer tecnologia e mostrar que é possível, a gente ainda não sabia se era possível.

Pode-se encontrar a coleção completa desta revista na biblioteca do Instituto Tércio Pacitti da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NCE/UFRJ) e, ao folhear suas páginas, circulando pelos anos que vigorou uma indústria de informática no Brasil, percebe-se que ela realmente pode ser considerada um instrumento de sustentação dos discursos e de ideias.

Por exemplo, formar programas de pós-graduação, já que estamos falando da primeira geração de programas de pós-graduação, do pessoal que foi fazer mestrado no exterior e estava voltando. Então, alguns queriam montar aqui laboratórios que fossem parecidos com os que eles viam lá fora, com computadores parecidos com os que eles viam lá fora, e outros que vinham com outro propósito E estava escrito lá. O cara que estava publicando era o cara que tinha boa avaliação, que tinha prestígio, o cara que estava desenvolvendo tecnologia fazendo projeto, era o cara que estava “sujando as mãos. (NUNES, 2009)

De uma certa maneira, o conteúdo das discussões da revista contemplava o chamado “tripé”, que englobava o envolvimento das instituições de ensino na capacitação, o investimento das empresas em pesquisa e desenvolvimento e a participação do Estado. E, além disto, a discussão era temática e as pessoas foram “se aglutinando em torno daquele ideário”, daquilo que estava sendo discutido na revista (NUNES, 2009). Mas, como era uma revista para especialistas, os grupos terminavam por discutir entre si. De acordo com Dantas (1995, p. 6), “talvez um dos maiores equívocos cometidos pelos formuladores da PNI tenha sido sempre visualizá-la de dentro para dentro do círculo técnico-profissional que a implementou, raramente situando-a em seu contexto social e histórico mais amplo”, o que também sugere uma ausência de circulação mais ampla, onde fosse possível encontrar e combinar novos actantes, na rede inclusa no discurso de *autonomia tecnológica*.

Desta forma, observando-se as reportagens nestas revistas sobre o SOX, durante a década de 1990, e comparando-as com os depoimentos coletados para este trabalho, é possível notar que o fluxo da capilaridade da rede que sustentava o sistema operacional cessa em um determinado tempo. Isto sugere que este fluxo, em algum momento, não retornou ao “ponto de partida”, em movimentos maiores e cada vez mais abrangentes, e parou de dar robustez ao artefato. Se continuasse a circular, poderia renovar a sua configuração e aumentar o seu alcance; a cada volta seria possível encontrar novos aliados que fornecessem subsídios para a estabilidade do SOX. Visualmente, isto é materialmente, no que diz respeito a esta pesquisa em termos de documentação, após 1992 não foi possível encontrar, nos jornais e revistas especializados, referências sobre uma possível atualização do SOX. E, por outro lado, observando sob a ótica da definição de discurso deste trabalho, a escassez de leituras sobre o sistema em 1992 estaria de acordo com a perda dos suportes da própria PNI no discurso de *autonomia tecnológica*. A rede que sustentava o SOX estava associada à rede que sustentava o próprio discurso que, por sua vez, perdia forças (suportes) e sofria com o aumento da capilaridade da rede do discurso *liberal*, que se tornava hegemônico e já utilizava alguns suportes antes utilizados durante a vigência da PNI, entre instituições governamentais e o próprio governo. Para poder utilizar tais suportes e se estabilizar, o discurso *liberal* passou a dar ênfase à uma linguagem que possibilitasse desqualificar a própria reserva de mercado perante os seus aliados. E todas as acusações feitas por este discurso contribuíram para posicionar os suportes de sustentação do discurso de *autonomia tecnológica*, entre eles o SOX, na contramão da história, como uma reinvenção da roda.

Desta forma, na linguagem que utilizou, o discurso *liberal* evidenciou as

divergências das proposições sobre o desenvolvimento do Brasil, em particular sobre o desenvolvimento tecnológico e econômico do país. E esta linguagem ficou visível nas publicações dos jornais e revistas especializados, que praticamente apresentaram um duelo de intenções e acusações entre os discursos. E mesmo nestas publicações, é possível observar fragmentos dos duelos de discursos anteriores, tal qual foram observados nos próprios discursos. De acordo com Furtado (1978, p. 72),

em uma sociedade em que grupos e classes sociais, com interesses antagônicos, adquirem progressivamente uma percepção das posições respectivas e uma visão do todo social – processo inevitável em uma sociedade secularizada -, as estruturas de privilégios passam a ser transparentes e, por conseguinte, permanentemente ameaçadas. Forças centrífugas tendem a emergir com a tomada de consciência de antagonismo que se agravam.

E é justamente esta consciência de antagonismo que se projeta do testemunho de Nunes (2009), quando ele afirma que acusaram a PNI de ser uma “articulação de comunistas com militares”, fato este que identifica dois grupos mobilizadores de opiniões, adversas ou não, durante a história brasileira já contada. Com isto, esta acusação conseguia aliados, tanto nos que condenavam o comunismo e tinham apoiado o golpe militar de 1964, quanto naqueles que estavam retornando ao Brasil, por conta da abertura política, e condenavam o golpe militar.

Mas estes efeitos, também são fragmentos de outros discursos, pois percebe-se estas mesmas acusações na destituição do Iseb, que o desqualificaram por sua associação com “*comunistas*”. De fato, no final da década de 1950, alguns empresários, que eram figuras representativas desta classe em instituições, como a Federação das Indústrias do Rio de Janeiro e a Confederação das Indústrias, pro exemplo, já haviam se manifestado e alertado o governo *do perigo [da existência] de uma instituição (Iseb) que difundia ideias marxistas* (ABREU, 2005, p. 114 – grifos do autor)<sup>389</sup>. E a acusação de associação comunista, inclusive, posteriormente causou a destruição de documentos da sede do Iseb, nos dias que se seguiram ao golpe militar de 1964.

Sobre este mesmo tema, a associação comunista, que foi utilizada como fragmento em um outro tempo, pode-se também identificar uma sustentação de acusação no sentido inverso, quando Sodré <sup>390</sup> chamou de “Fúria do golpismo” as “reações brasileiras para

---

<sup>389</sup> ABREU, A. A. de. *A ação política dos intelectuais do Iseb*. In NAVARRO DE TOLEDO, Caio (org.). Intelectuais e Política no Brasil. A experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

<sup>390</sup> SODRÉ, N. W. *A Fúria do Golpismo* In: SODRÉ, N. W.; FILHO, I. A (org).. Tudo é política: 50 anos do pensamento de Nelson Werneck Sodré em textos inéditos em livros e censurados. Rio de Janeiro, Mauad, 1998.

alcançar o poder”, entre elas, por exemplo, o episódio no qual o governo Vargas lançou a lei antitruste, que acabou batizada por parte da imprensa de “malaia”, ridicularizando os traços do seu idealizador; ou, um outro exemplo, quando o atentado contra Carlos Lacerda, no segundo governo de Vargas, acaba por desencadear uma “campanha golpista”, também assim exemplificada.

Estes episódios podem mostrar a forma de utilização de ferramentas de linguagem em um discurso, no caso o discurso contrário ao então nacionalista de Vargas, bem como as metáforas que permitem reerguer novamente um discurso dicotômico e reforçar uma desqualificação do discurso em evidência. Por fim, o que fica evidente neste exemplos, é que os discursos procuram alistar o maior número de atores relevantes, de forma a se fortalecerem e tornarem-se a única opção, sobrando, assim na história, o chamado “discurso dos vencedores”, que tornam as acusações verdades.

#### ***4.2 Dicotomias - A defesa da PNI contra as acusações de irracionalidade***

Analisando as reportagens dos jornais e revistas especializados, que vigoraram mais especificamente entre as décadas de 1970, 1980 e parte da década de 1990, também é possível identificá-las como ferramentas utilizadas pelos *discurso liberal* e *discurso de autonomia tecnológica*, em um duelo de acusações e defesas, um tentando descortinar as fragilidades do seu rival, acusando-o de condutas irracionais, enquanto o outro invertia o sentido das acusações, utilizando as instituições aliadas como defensoras. Neste sentido, os discursos valiam-se de relatórios, tabelas e índices com dados sobre o comportamento da indústria de informática, publicados pelas mais diferentes fontes, desde que aliadas ao propósito da defesa ou acusação. Nos duelos, eram mobilizadas associações como a Abicomp, a SBC, bem como os órgãos governamentais, como a SEI.

Desta forma, em 1990, os vestígios da fragilidade da rede que sustentava a PNI ficavam visíveis, ainda mais com o término das atividades da SEI, conforme era anunciado em reportagens (que sugerem ser de “acusação” de conduta irresponsável e irracional), para as quais o saldo de 13 anos de reserva estava contabilizado somente com a “falta de competitividade da indústria nacional de informática aliada à defasagem tecnológica dos produtos”<sup>391</sup>. Para a defesa desta “acusação”, que poderia ficar (ou ficou) no imaginário dos que a leem (ou leram) a notícia como uma “Verdade”, é possível observar que foi utilizado um

---

<sup>391</sup> Cf. *O guarda-chuva se fecha*. Exame Informática. Ano 5. 3/10/90. n. 10, p. 4-6.

artifício de reversão, onde os defensores do discurso de *autonomia tecnológica* posicionaram-se como “os racionais” e publicaram dados que desqualificavam a forma com que foi anunciado o fim da SEI. Racionalmente, a defesa apresentaria a PNI de uma maneira matemática, traduzindo-a em números. Sendo assim, os defensores mostraram que, se em 1976 a Feira promovida pela Sucesu ocupava apenas um salão de exposição do Hotel Nacional no Rio de Janeiro, em 1986 a Feira foi realizada no Pavilhão de Exposições do Riocentro, ocupando 25 mil metros quadrados, com 70% dos estandes destinados a empresas brasileiras (COBRA, 1988, p. 27). Da mesma forma, a defesa também apresentou os dados de faturamento e emprego, informando que, em 1985, as empresas nacionais ofereciam algo em torno de 28.000 postos de trabalho e, em 1984, haviam faturado 49% do total do faturamento do parque de informática instalado no Brasil [Figura 4.2]<sup>392</sup>.

E esta defesa, de uma certa maneira, rebatia diretamente a acusação de fraca atuação da PNI, uma vez que mostrava que a indústria local havia crescido.

Na mesma linha de defesa, em 1986, no artigo “O Brasil na encruzilhada”, Marcos Dantas (1986)<sup>393</sup> mostrava que os indicadores ainda apontavam para uma elevada “concentração de recursos informacionais nos países industriais maduros”, exemplificando com os gastos com ensino, que indicavam “455 dólares por habitante, contra apenas 40 dólares nos países em desenvolvimento”<sup>394</sup>, e com a informação de que os países desenvolvidos detinham “90% do total de cientistas e engenheiros ocupados em P&D”.

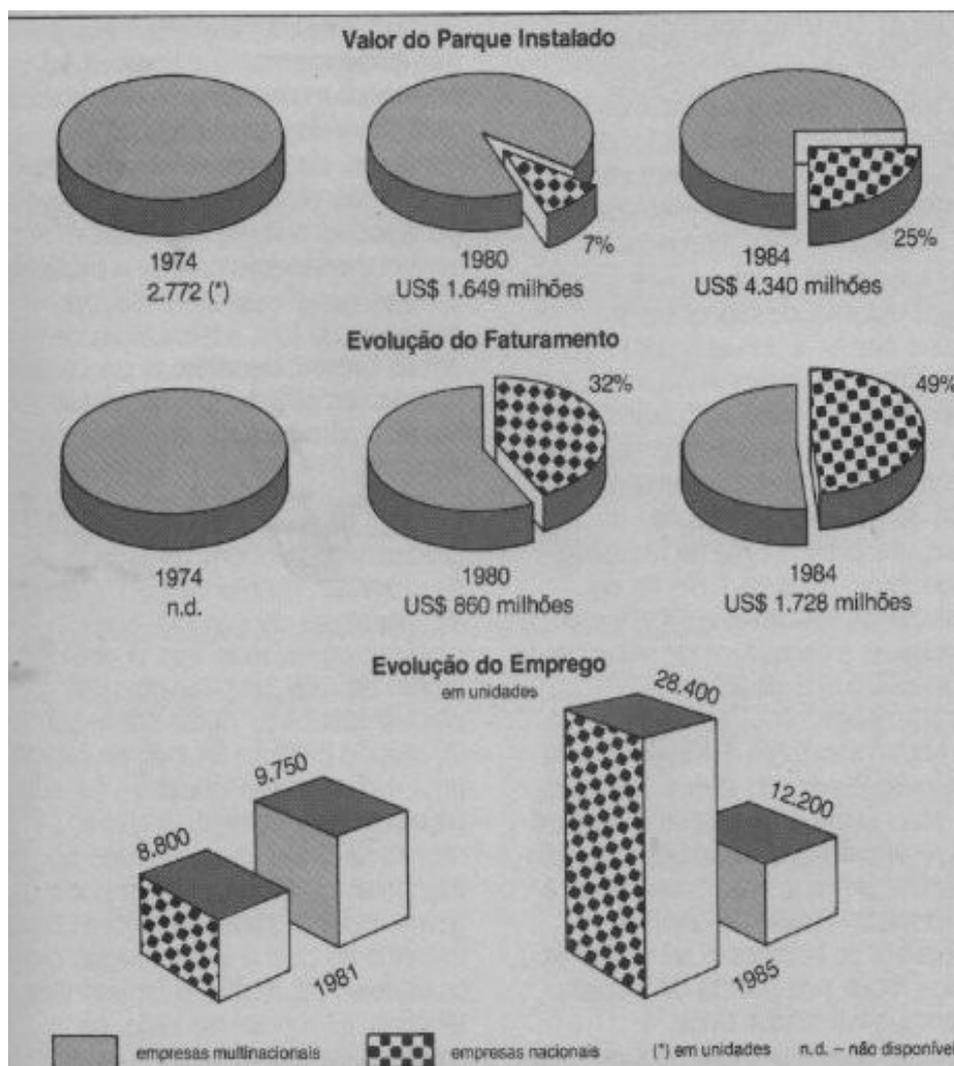
---

392 Fonte da figura: (COBRA, 1988, p. 27)

393 Dados e Ideias. Ano 11. no 100. setembro de 1986. Caderno Especial Prêmio Elebra 1986.

394 UNESCO, 1984, p. II-38 *apud* DANTAS, 1986.





**Figura 4.2: Quadro com evolução do faturamento, do parque instalado e do número de empregos durante a PNI.**

E, continuando a defesa da PNI, em 1988, segundo os dados de outra instituição aliada, a Abicomp<sup>395</sup>, a defesa apresenta um crescimento da indústria nacional de informática em torno de 20,05%, com um faturamento de aproximadamente US\$1.905 milhões de dólares [Figura 4.3]<sup>396</sup>.

395 Cf. Faturamento da Indústria Nacional de Informática. Informe Abicomp.. n.º 31. maio/junho. 1989. p.1.

396 Fonte da figura: arquivo Abicomp.



Figura 4.3: Dados sobre o faturamento da Indústria Nacional de Informática.

Nos tribunais da Razão que foram armados nos interiores da mídia, do governo e de empresas de informática, os discursos procuravam cada vez mais a aprovação de seus aliados. Sendo assim, para a acusação de ter sua criatividade golpeada por falta de ações que previsse respostas rápidas à entrada dos computadores pessoais e de seus clones no mercado brasileiro<sup>397</sup>, os aliados do discurso de *autonomia tecnológica* sugeriram que o favorecimento da tecnologia nacional deveria ter sido bem mais balanceado com relação ao do capital nacional e esta outra forma de atuação promoveria um maior incentivo aos supermicros de 32 bits, ao invés do apelo de produção dos PC's (FALLER, 1990)<sup>398</sup>. De fato, a ideia de que os computadores pessoais deveriam ter obtido menos incentivos para a sua fabricação também pode ser percebida em declarações publicadas nos jornais e revistas da época, onde se escreve

397 Cf. FALLER, N. Cartas - Resposta do Editor. In Boletim do Plurix. Ano 3. n 12. Mai, Jun, Jul. 1990. p.7-8.

398 Cf. (FALLER, 1990, p.7-8). Obra citada.

que “se o mercado fosse totalmente aberto, o consumidor iria optar pelo micro *made in Taiwan*”<sup>399</sup>. Da mesma forma, é por intermédio das mesmas publicações em jornais e revista que se pode identificar as estratégias utilizadas pelos porta-vozes dos discursos, de modo a encontrar um lugar de destaque para os mesmos, onde o importante era enfatizar pontos fracos do discurso adversário bem como os valores positivos do próprio discurso. Neste sentido, o discurso também procurava definir claramente seu entendimento com relação a certos conceitos que norteavam seus movimentos, para evitar que o uso errôneo dos mesmos beneficiasse o discurso adversário. Como exemplo, porta-vozes do discurso de *autonomia tecnológica* preocuparam-se em definir a Informática “como sendo própria de um determinado país quando indivíduos com residência permanente no país detêm a capacidade de, a partir de insumos básicos, conceber, projetar, construir, industrializar e dar manutenção” a sistemas computacionais, capacidade esta que era representativa da “autonomia tecnológica em Informática” (FALLER, 1990)<sup>400</sup>. Esta definição era oposta à maneira como alguns grupos já apresentavam a Informática, definida apenas pelo uso que se fazia dos sistemas de computação, o que não beneficiava um discurso que buscava o “saber fazer” local, já que para usar não era necessário desenvolver. Sendo assim, o discurso no qual estava inserida a PNI, de *autonomia tecnológica*, destacava que o desenvolvimento de produtos e processos seria a própria essência da indústria de informática, que deveria, numa próxima etapa, buscar a “competitividade internacional da *tecnologia nacional*” (grifos do autor), alertando que se houvesse dissociação entre as empresas ditas nacionais, haveria um risco de que as equipes de desenvolvimento acabassem como “apêndices de poderosas equipes multinacionais”<sup>401</sup>. Com relação à especificidade do SOX como um *software* básico (sistema operacional), o convencimento para sustentar a *autonomia tecnológica* baseava-se na existência dos padrões de sistemas abertos, que forneceriam as especificações necessárias para o desenvolvimento. Desta forma, o desenvolvimento de sistemas operacionais no Brasil encontraria um mercado estabelecido por este padrão, facilitando, inclusive, a exportação. A defesa do SOX<sup>402</sup> reivindicava que o Brasil se posicionasse com relação à política tecnológica, e que não fosse “curvado diante do Olimpo da tecnologia estrangeira”<sup>403</sup>. E, buscava mais aliados, ao mencionar, como exemplo de desenvolvimento de sistemas através de especificações abertas,

399 Cf. DANTAS, V. *Coluna Volume*. In: DataNews. 28 de janeiro de 1991. Ano XIV. n. 534. p2.

400 FALLER, N. *Tecnologia e Política - A destruição da Informática brasileira*. In Boletim do Plurix. Ano 3. n 11, Fev.,Mar.,Abr. 1990. p. 4-5.

401 Cf. DANTAS, M. *Desenvolver; desenvolvemos. mas, o futuro...* In: Mundo Unix. junho/89. Ano 1. n. 3. p 4.

402 Cf. SILVA, M. L. *Desenvolvimento de sistemas abertos no Terceiro Mundo*. In: Mundo Unix. Setembro 1989. Ano I n. 6 p.4.

403 Cf. (SILVA, 1989, p. 4). Obra citada.

o projeto japonês chamado TRON, também um sistema operacional de tempo real, tal como o SOX, minimizando os questionamentos dos defensores do discurso *liberal* que apregoavam ser melhor “*agregar valor a sistemas já disponíveis nos EUA*” e que o Brasil não deveria “reinventar a roda”<sup>404</sup>. E esta mesma interpretação de “reinvenção da roda” poderia ser atribuída ao sistema AIX da IBM, se assim ele fosse julgado. Mas, como ele era um “*sistema disponível nos EUA*”, ele foi apresentado como “uma solução de sistemas abertos, ou o UNIX da IBM que tinha como ponto forte a conectividade e viria instalado nas soluções de equipamento da empresa no Brasil”<sup>405</sup>. Mas, a história da informática em nenhum momento acusara a IBM de tal reinvenção da roda. No caso local, porém, a acusação de irracionalidade da tentativa brasileira de desenvolvimento tecnológico encontrava aliado na figura do então presidente da república, que ao longo dos textos publicados em reportagens de jornais e revistas, após a sua eleição, aparecia como um usuário “irritado com os computadores nacionais”<sup>406</sup>.

O crescimento das ferramentas para suportar um discurso mais liberalizante fica evidente, também, pelas ações do governo federal em 1991, que começou a reduzir o controle sobre as importações de produtos ligados à informática e anunciava o fim total da proteção para o ano seguinte<sup>407</sup>, ao mesmo tempo que enviava ao Congresso os projetos que modificariam as Leis de Informática e de *Software* brasileiras, para legitimar as suas ações. As mudanças estavam sendo chamadas de programa de competitividade industrial<sup>408</sup>, o que também não deixa de ser a utilização de uma metáfora como ferramenta do discurso *liberal* - abrir o mercado para forçar as empresas brasileiras a competirem de “igual para igual”. Para Campos (1994, p. 1106), os dispositivos até então existentes na Lei de software inibiam o produtor de *software* estrangeiro que poderia ter a sua comercialização questionada, como o foi o caso do AT&T com o UNIX quando do surgimento do SOX, e afirmou que o nível de pirataria era bem superior ao da inventividade neste caso. Desta forma, o “protecionismo menos rígido” com relação ao *software*, continua, “criou mais estímulo competitivo e despertou apreciável criatividade”. E nestas afirmações, é possível reparar que há toda uma linguagem que procura mobilizar aliados que desqualifiquem de vez o discurso de *autonomia*

---

404 Cf. SILVA, M. L. *Desenvolvimento de sistemas abertos no Terceiro Mundo*. In: Mundo Unix. Setembro 1989 Ano I n. 6 p.4.

405 Cf. CAMPOS, A. *IBM inicia ataque a sistemas abertos*. In: DataNews. 22 de abril de 1991. Ano XIV. N. 544. p.6.

406 Cf. *Collor se anima com micro japonês*. In: DataNews. 14 de janeiro de 1991. Ano XIV. n. 533. p8. O presidente do Brasil no início dos anos 1990 se chamava Fernando Collor de Mello.

407 Cf. *Governo esvazia os controles sobre importações de produtos*. In: DataNews. 25 de fevereiro de 1991. Ano XIV. n. 536. p.4.

408 Cf. HOLLANDA, G. *Programa prevê mudanças radicais*. In: DataNews. 11 de março de 1991. Ano XIV. n. 538. p.4.

*tecnológica.*

E da mesma forma, para fornecer mais ferramentas ao discurso *liberal*, em 1991, a Cobra, que antes atuava para dar sustentabilidade à PNI e, por consequência, ao *discurso de autonomia tecnológica*, também se comprometia junto ao governo, no sentido de se ajustar a um novo planejamento que estava sendo proposto na indústria de informática<sup>409</sup>, distanciando-se, por assim dizer, da sua função de suporte da PNI. E mesmo os esforços dos defensores do SOX, com a tentativa de criação de uma empresa para comercializá-lo fora da Cobra, já que havia um movimento no sentido de incentivar a exportação de programas de computadores, poderia funcionar como ferramenta de sustentação do discurso liberal. Isto porque, suas ações (dos esforços) incluíam o estabelecimento de parcerias com Cuba e Rússia, onde além de mostrar que o SOX poderia substituir o UNIX, também ministraram cursos sobre o SOX<sup>410</sup>. E estas parcerias os remetiam à uma acusação já insinuada anteriormente de que “os nacionalistas eram comunistas”.

E, similarmente ao que já ocorrera no enfraquecimento do Iseb, para trazer novos aliados para este discurso mais crítico da política de informática, que se posicionava a favor da entrada de capital estrangeiro no setor, o discurso *liberal* desconstruía a PNI, afirmando que a mesma era resultado de uma articulação entre comunistas e militares<sup>411</sup>, ideia que poderia tornar viável a migração de actantes mais nacionalistas, afastando-os do discurso de *autonomia tecnológica*. E este comportamento também está exemplificado por alguns depoimentos coletados para este trabalho. Segundo Nunes (2009), por exemplo, a sua saída do Brasil em 1970 funcionou como um fator de acusação pelos defensores do discurso *liberal*, que diziam ser esta uma das evidências empíricas de que a política de informática era uma articulação dos comunistas com os militares”. De acordo com seu testemunho, explicitamente o senador Roberto Campos o “definiam como um auto-exilado” que não deveria ter voltado e assumido a posição que assumiu.<sup>412</sup>

Para Campos (1994, p. 1091), em 1984 formou-se uma estranha coalizão entre militares de extrema-direita da SEI, parlamentares da esquerda nacionalista e empresários cartorialistas de São Paulo. E esta coalizão possuía motivações diferentes, entre a obtenção

409 Cf. CAMPOS, A. *Contrato torna Cobra competitiva*. In: DataNews. 22 de abril de 1991. Ano XIV. n. 544. p.2.

410 Cf. COSTA, C. *SOX substitui o Unix*. In: Dados e Ideias. Março de 1990, n. 141, p. 31. e DASMANN, E. Jr. *Encontro com SOX em Cuba*. In: Dados e Ideias. Abril de 1990. n. 142, p.6.

411 Entrevista de Arthur Pereira Nunes à Marcia de Oliveira Cardoso e Victor Barcellos, concedida em 25 de março de 2009.

412 De fato, para Campos (1994, p. 1091), Arthur Pereira Nunes foi “um outro propagandista da tola ideia de auto-suficiência informática” que, “auto-exilado em Paris, também se impregnou do lirismo tecnológico do *Plan Calcul* do general Charles De Gaulle. De membro do movimento radical de esquerda, Pereira Nunes passaria mais tarde à liderança da SEI”.

“do controle da informática como fonte de poder” e “a ideia de um mercado protegido e subvencionado” (CAMPOS, 1994, p. 1091). As comparações descritas por Campos (1994, p. 1107) também afirmam que esta coalizão eram semelhantes às que ele já havia presenciado anteriormente, na década de 1950, durante a campanha do “petróleo é nosso”, onde “misturam-se animais de várias matizes: políticos direitistas da UDN<sup>413</sup>, próceres comunistas e militares nacionalistas, solidários na busca de um objetivo cretino”.

Estas duas afirmações sugerem o uso dos mesmos termos de desqualificação para situações em épocas e contextos diferentes. E com estas constatações de uso, este trabalho sugere que da mesma forma que fragmentos de discursos anteriores podem ser utilizados para fortalecer um que se forma, estes também podem ser utilizados como fragmentos de desconstrução de argumentos, também no sentido de fortalecer um discurso que queira se tornar hegemônico em relação a outro. Tudo é feito de maneira a mobilizar mais aliados e estabelecer alianças que suportem o discurso e, ao mesmo tempo, tentam causar um desconforto aos aliados do discurso em oposição.

E os movimentos de desconstrução do discurso de *autonomia tecnológica* também utilizaram linguagens e metáforas (ferramentas de discurso) que pudessem causar algum tipo de sentimento de rejeição (“medo”, “terror”, “nojo”, “asco”). E estas ferramentas já vinham, inclusive, sendo utilizadas anteriormente, desde os primórdios da mobilização em prol de uma política de informática. Mesmo no Congresso Nacional, quando da aprovação da Lei 7.232, em 1984, os debates foram sempre entrecortados por frases acusadoras. E revendo os diálogos travados nestes debates, já na primeira reunião (TÁVORA, 1985, p. 5-12) feita para “examinar e emitir parecer sobre o Projeto de Lei nº10, de 1984-CN”, sobre a Política Nacional de Informática, foram formuladas acusações, como, por exemplo, a que afirmava que o projeto havia sido criado pelo Serviço Nacional de Informações (SNI<sup>414</sup>). Em uma intervenção nesta reunião, a então deputada Cristina Tavares dizia que:

“... o Senador Roberto Campos, uma das mais destacadas e conhecidas personalidades da vida pública brasileira, tem dito, com muita ênfase, que o Serviço Nacional de Informações é que é o gestor e o mentor desse projeto de informática, o que deixa a Nação extremamente apreensiva.”

E também reforçava o perigo que representava esta afirmação, se ela se tornasse a

413 União Democrática Nacional (UDN), um partido criado em 1945, opositor das ideias do programa de Getúlio Vargas,

414 O SNI foi criado em 1964, mediante a Lei nº 4.341, cujo texto lhe atribuía a função de "*superintender e coordenar as atividades de Informações e Contra-Informações, em particular as que interessem à Segurança Nacional*". O novo órgão era diretamente ligado à Presidência da República, e operaria em proveito do Presidente e do Conselho de Segurança Nacional. Disponível em: <[http://www.abin.gov.br/modules/mastop\\_publish/print.php?tac=80\\_anos\\_da\\_Atividade\\_de\\_Intelig%EAncia\\_no\\_Brasil](http://www.abin.gov.br/modules/mastop_publish/print.php?tac=80_anos_da_Atividade_de_Intelig%EAncia_no_Brasil)> . Acesso em: 10 out. 2012.

única Verdade: “Esta Comissão tem responsabilidades que transcendem até, diria, nossas próprias vidas, seria por todos os títulos indesejável que o Serviço Nacional de Informações estivesse como gestor e como inspirador de um projeto de Política de Informática.”

E os aliados da PNI sabiam que, dependendo de quem fosse o porta-voz da acusação, esta poderia ser levada em consideração e exposta nocivamente na mídia, levando-se em conta que a retomada da democracia no país estava ocorrendo naquela mesma década de 1980 e, portanto eram grandes as aversões às associações com instituições criadas pelos militares. Em outra reunião no Congresso sobre o mesmo assunto, houve novamente uma outra tentativa de desqualificação, com acusações de inconstitucionalidade na criação e funcionamento da estatal Cobra (TÁVORA, 1985, p. 66). E mesmo assim, a PNI foi aprovada, uma vez que na ocasião da sua aprovação ainda eram muitos os aliados do discurso de *autonomia tecnológica*, como a Sucesu, por exemplo, que, enquanto instituição, defendeu a reserva de mercado para micros e minicomputadores durante as reuniões, embora tenha emitido opinião contrária quando o assunto saiu do setor de Informática para o setor de Telecomunicações<sup>415</sup>. Desta forma, em sua intervenção nas reuniões sobre a PNI (TÁVORA, 1985, p. 56), a Sucesu defendeu parcialmente a reserva de mercado “complementada com contrapartidas, com metas a serem atingidas, tecnologia, preço, qualidade, etc.”, ainda que tivesse restrições com relação à definição de empresa nacional, à atuação da política na área de telecomunicações, entre outros aspectos.

Observa-se que, durante as reuniões sobre a PNI, a Abicomp atuou como uma das principais aliada da política nacional de informática. Neste sentido, em sua intervenção nas reuniões sobre o projeto de Lei no. 10 (TÁVORA, 1985, p. 70), a Associação iniciou o seu debate com algumas perguntas, entre elas, “que interesses a reserva de mercado contraria?”, “por que os que se opõem à reserva de mercado parecem ser cegos e surdos?”. E continuava, “mudos, claro que não são”. E continuou respondendo-as, afirmando que os interesses contrariados eram os das multinacionais. Na sua intervenção, a Abicomp ainda ressaltou a repercussão da lei de informática na imprensa como forma de mostrar a importância da discussão sobre o tema, citando o manifesto publicado pelo Movimento Brasil Informática “Em Defesa da Tecnologia Nacional” [Figura 4.4]<sup>416</sup> e procurou desconstruir as acusações que eram imputadas aos defensores da PNI, apresentando provas contrárias às acusações de que a

---

415 Sobre o setor de telecomunicações, a deputada Cristina Tavares questionou pelo fato da Sucesu reivindicar a exclusão do setor de Telecomunicações da reserva de mercado no texto da PNI (TÁVORA, 1985, p. 67). No decorrer do debate desta reunião, fica claro que a Sucesu acha que a área de telecomunicações deve ter autonomia para importar a tecnologia, e que a deputada questiona este modelo de importação sem geração e desenvolvimento local.

416 Fonte: Arquivo Abicomp (localizado no NCE/UFRJ).

indústria nacional de informática praticava preços mais elevados, possuía produtos tecnologicamente inferiores e constituía-se em um cartório. Na desqualificação destas acusações (TÁVORA, 1985, p.70) a Abicomp afirmou que os preços praticados no Brasil eram em média 1 a 2,5 vezes o preço dos similares estrangeiros, e respaldou-se informando que os valores haviam sido comprovados por um estudo publicado pelo “prof. Paulo Bastos Tigre, da Universidade Federal do Rio de Janeiro”, e acrescentava informando que a indústria utilizava componentes similares aos existentes no mercado internacional da época e que o índice de nacionalização médio superava 90%; e, sobre a acusação de cartelização, desafiava seus acusadores a citarem uma empresa de capital genuinamente nacional que tivesse tido proibida sua entrada no mercado (TÁVORA, 1985, p. 71).

E estes argumentos acusadores também foram utilizados na década de 1990, quando novamente se alternou a posição de vencedor e vencido entre os discursos. E sobre a ascensão do discurso liberalizante, Arthur Nunes, na qualidade de diretor da Abicomp, escreveu em 1991 que o modelo liberal ainda não havia sido avaliado e que havia o risco da desindustrialização, embora tivesse consciência de que, para alguns, este ato poderia ser um caminho, se isto fosse considerado “moderno”<sup>417</sup>.

---

417 NUNES, A. P. Desindustrialização: risco à evitar. Arquivo Abicomp. (Biblioteca do NCE/UFRJ).



# MOVIMENTO BRASIL INFORMÁTICA

## MANIFESTO EM DEFESA DA TECNOLOGIA NACIONAL

Entidades representativas da sociedade brasileira conclamam os parlamentares a institucionalizar a Política Nacional de Informática, transformando-a em lei. O manifesto "Em Defesa da Tecnologia Nacional" ressalta a importância vital da reserva de mercado para o desenvolvimento da indústria e tecnologia no drcio de informática.

### EM DEFESA DA TECNOLOGIA NACIONAL

A tecnologia constitui hoje um instrumento por meio do qual se realizam as mais avançadas atividades em países subdesenvolvidos. É a indústria de equipamentos de produtos sofisticados de aplicação, muitas vezes, substituídos por computadores, repõe flex e exportação de mão-de-obra barata e de suas riquezas naturais. Por esse razão, o comércio da soberania passa necessariamente pela emancipação tecnológica. É somente através de competência tecnológica própria, de novas e menos desenvolvidas poderão encontrar soluções para os seus problemas nacionais.

Existe um consenso deliberado por parte das nações industrializadas, em caracterizar tecnologia, não como um bem cultural que ele é, mas como uma mercadoria objeto de transações comerciais. Tecnologia, por sua habilidade, não se compra nem se transfere, mas se desenvolve no exercício, na prática.

Demora de várias décadas o desenvolvimento tecnológico, e de informática é, sem dúvida, um dos mais importantes para sua penetração em todos os setores da sociedade. O Brasil optou pela imitação de uma política de desenvolvimento tecnológico no drcio de informática que vem mostrando grande eficiência para garantir a dominação nacional drcio tecnológico, e tornar a nação mais autônoma e menos dependente.

A política nacional de informática é inovadora, mesmo no âmbito internacional. Graças a ela, o Brasil se transformou em pouco tempo, de mera usuária de máquinas importadas em produtor, capaz de gradualmente passar a dominar todo o ciclo tecnológico desde a concepção, até a produção, passando pelos processos gerenciais nacionais e a produção, fabricar e utilizar sistemas de informática.

O sucesso da política nacional de informática, através de interesses substanciais que têm, com o objetivo de destruir os mecanismos que sustentam todo o investimento nacional de setor, articulados na sentido de explorar, ainda mais, o sistema mercador brasileiro.

### RECONHECENDO QUE

1. A soberania de uma nação está condicionada à sua capacidade tecnológica;
2. O processo de capacitação tecnológica decorre da atividade prática interna, a partir do reconhecimento dos problemas propostos pela realidade nacional, sendo o instrumento genuinamente nacional o instrumento de consolidação de tecnologia desenvolvida no país;
3. Uma indústria nacional com tecnologia própria, construída com base no mercado interno, tendo a capacidade de desenvolver produtos diferenciados e sem sofrer restrições por parte de fornecedores externos, é a única que pode exportar de maneira significativa;
4. A indústria nacional, por garantir o uso interno, em seu

processo produtivo, de inteligência brasileira operando nos institutos de ensino e pesquisa, possibilita o controle do domínio de toda a ciclo tecnológico.

5. Os resultados conseguidos até agora demonstram que a indústria nacional de informática constitui parte o mecanismo de indústria necessárias ao desenvolvimento multinacional do setor que vale a pena;
6. Somente uma indústria nacional de informática, tecnologicamente competente, poderá criar condições para desenvolvimento de uma tecnologia de uso dos sistemas adequado à realidade nacional.

### MANIFESTAMOS:

1. Apoio à Política Nacional de Informática, reivindicando todas as medidas internas ou externas que possam modificar o em benefício de poderes interesses, consistentes ao interesse maior do país;
2. A necessidade do empenho de todo o País e em particular do Congresso Nacional, para o aperfeiçoamento das leis de estímulo e proteção permanentes de desenvolvimento tecnológico nacional, buscando assegurar, pelo instrumento de reserva de mercado, a emancipação tecnológica do país.

Brasília, 07 de outubro de 1983.

### ENTIDADES NACIONAIS

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC - Associação Brasileira de Imprensa - AIB - Federação Nacional dos Engenheiros - FNE - Associação dos Profissionais em Processamento de Dados - APD Nacional - Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos - ABCOMP - Sociedade Brasileira de Computação - SBC - Associação Brasileira de Serviços de Informática - ASSEPRO - Sociedade de Usuários de Computadores - SUCOM - SUCESU Nacional - Instituto dos Arquitetos do Brasil - IAB Nacional - Coordenação Nacional dos Técnicos nos drcios de IT e IT - 27 Grau de Arquitetura e Engenharia - CONTAE - Coordenação Nacional dos Geólogos - CONAGE - Sociedade Brasileira de Física - Sociedade Brasileira de Genética - Sociedade Astronômica Brasileira - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais - União Brasileira dos Escritores - Federação Brasileira de Associações de Bibliotecários - Sociedade Brasileira de Fisiologia - Associação Brasileira de Instrumentação e Sistemas Técnico-Científicos - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento em Ensino de Ciência - Associação Médica Brasileira - Confederação Nacional das Unimed's - Federação Nacional dos Médicos - Federação Nacional dos Jornalistas - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares de Comunicação - Associação Brasileira de Filmes Publicitários - Associação Nacional dos Docentes em Ensino Superior - ANDES - Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Processamento de Dados - Conselho Federal de Economia - Associação Brasileira de Engenheiros e Arquitetos - Frente Nacional Municipalista - União Nacional dos Estudantes - UNE - Fundação Pedroso Maria

### ADESÕES

**RIO DE JANEIRO**  
Associação dos Profissionais de Processamento de Dados do RJ - Sindicato dos Engenheiros do Estado do Rio de Janeiro - Sindicato dos Engenheiros de Volta Redonda - Sindicato dos Médicos do Rio de Janeiro - Sindicato dos Médicos de Nova Friburgo - Sindicato dos Médicos do Campos - Sindicato dos Médicos de Casimiro de Barros - Conselho Regional de Medicina - Associação dos Docentes da Universidade Federal do Rio de Janeiro - Centro Experimental e Educacional Jean Piaget do Rio de Janeiro - Sindicato dos Professores do Município do Rio de Janeiro

### MIMAS GERAIS

Associação dos Profissionais de Processamento de Dados de MG - Conselho Regional de Medicina - Sindicato dos Médicos de Belo Horizonte - Associação dos Docentes da Universidade de Ouro Preto

### ESPIRITO SANTO

Associação dos Profissionais de Processamento de Dados de ES

### BRASÍLIA

Sindicato dos Engenheiros do Distrito Federal - Conselho Regional de Medicina - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados - Fundação Pedroso Maria - Sindicato dos Jornalistas - DF - Centro Brasil Democrático - Cebrade - Comissão de Informática UNB - FANCB - Plano Piloto - DF - Associação dos Sociólogos - DF - Centro Acadêmico de Processamento de Dados - UNB

### MATO GROSSO DO SUL

Associação Médica de Mato Grosso do Sul - Confederação Nacional das Cooperativas Médicas - Unimed MS - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados MS

### GOIÁS

Sindicato dos Engenheiros de Goiás - Sindicato dos Médicos de Goiás - Associação dos profissionais de Processamento de Dados de GO

### MATO GROSSO

Departamento de Administração da Universidade Federal de Mato Grosso

### ALAGOAS

Sindicato dos Engenheiros de Alagoas - Sindicato dos Médicos de Alagoas - Sociedade de Medicina de Alagoas

### BAHIA

Sindicato dos Engenheiros da Bahia - Confederação Nacional das Cooperativas Médicas - Sindicato da Bahia - Associação de Medicina da Bahia

### CEARA

Associação dos Profissionais de Processamento de Dados do CE - Sindicato dos Engenheiros do Ceará - Sindicato dos Médicos do Ceará - Centro Médico Cearense

### PARAIBA

Câmara Municipal de Campina Grande - Sindicato dos Engenheiros do Paraíba - Conselho Regional de Medicina do Paraíba - Sindicato dos Médicos do Paraíba - Sindicato dos Médicos de João Pessoa

### PERNAMBUCO

Sindicato dos Engenheiros de Pernambuco - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados de PE - Sindicato dos Médicos de Pernambuco - Conselho Regional de Medicina do Pernambuco - Associação dos Docentes da Universidade Federal de Pernambuco

### PIAUÍ

Confederação Nacional das Cooperativas Médicas - Unimed PI - Associação de Medicina do Piauí - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados de PI

### RIO GRANDE DO NORTE

Associação dos Profissionais de Processamento de Dados do RN - Sindicato dos Médicos do Rio Grande do Norte

### SERGIPE

Associação dos Profissionais de Processamento de Dados de SE - Universidade Federal de Sergipe

### PARÁ

Sindicato dos Engenheiros do Pará - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados do Pará - Sociedade Médica Cirúrgica do Pará - Sindicato dos Médicos do Pará

### Movimento Brasil Informática

Av. Rio Branco, 277 sala 509 20040 - Rio de Janeiro - RJ Tel: (021) 262-5580

Rua Augusta, 1459 - 01250 - São Paulo - SP - Tel: (011) 285-2081

*Jornal Brasília - 12/09/84*

Figura 4.4: Manifesto do Movimento Brasil Informática publicado no Jornal de Brasília, em 12/09/1984.

### 4.3 *Similaridades – discursos independentes, linguagens similares*

Em 1990, em um estudo sobre tecnologia, Claudio Zamitti Mammana (1990, p. 14) sugeriu que, para alguns autores, a tecnologia podia ser considerada “uma das ciências antropológicas, uma vez que técnica significa arte ou artifício”. Esta definição é interessante pois aponta para um estudo da linguagem, do gesto, da cultura, da capacidade adaptativa que, por sua vez, pode remeter ao conjunto de ferramentas que dão suporte a um discurso. E, ainda que possam fazer parte de um conjunto diferenciado pelo contexto e época na qual estão inseridas, é possível notar que existem semelhanças entre alguns discursos que buscavam um ideário também similar, tentando estabelecer uma “linguagem tecnológica” que o refletisse. E no caso do discurso no qual estava inserida a PNI, por exemplo, o ideário utilizava em sua linguagem a possibilidade de um desenvolvimento tecnológico local, na área da computação, com a capacitação de mão de obra especializada que proporcionasse a *autonomia tecnológica*.

A existência de uma linguagem “dedicada” também pode ser percebida na leitura da história dos discursos nacionalista, nacional-desenvolvimentista<sup>418</sup>, sugerindo que pode-se classificar a linguagem como um fragmento que também foi utilizado no discurso de *autonomia tecnológica*, a exemplo da utilização feita de instituições, de metáforas e do famoso “tripé” (participação do Estado, empresas e instituições de ensino objetivando desenvolvimento, inovação e capacitação).

Para exemplificar o uso da linguagem nos discursos, foram encontradas similaridades em textos escritos por autores distintos, que foram atuantes em discursos distintos. Algumas vezes, se não se cita a fonte, pode-se dizer que é difícil perceber a qual dos discursos a “fala” (linguagem) pertence. Estas similaridades se referem, quase que em sua totalidade ao tema “autonomia tecnológica” e suas implicações como capacitação de mão de obra, independência e poder para determinar as regras (político, cultural e econômico) e, mais especificamente, os textos fazem referências a categorias como transferência de tecnologia e definição de países desenvolvidos e subdesenvolvidos, passando pela própria definição de tecnologia.

Desta forma sustentando ainda o discurso de *autonomia tecnológica*, Silva (1989, p. 4)<sup>419</sup> afirmou que o domínio tecnológico significava “uma liberdade no estabelecimento de sua exploração econômica”, autônoma e para isto era necessário o domínio da tecnologia

418 Neste trabalho, fez-se distinções à época do segundo mandato de Getúlio Vargas, associando um discurso nacionalista e à época de Juscelino Kubitschek, associando o nacional-desenvolvimentista.

419 SILVA, M. L. da. *Desenvolvimento de sistemas abertos no Terceiro Mundo*. In: Mundo Unix. Setembro 1989 Ano I n. 6 p.4.

propriamente dita. E neste sentido, para Mammana (1990, p. 16) as ações técnicas possuem uma gramática, instrumentadas por ferramentas, isto é, uma linguagem, e, “a função social desta linguagem é alcançada quando diferentes membros de uma sociedade forem capazes de, independente e voluntariamente, expressar-se criativamente nos processos de comunicação”. Em outras palavras, para haver desenvolvimento tecnológico local, é necessário o domínio da tecnologia, que inclui a capacitação no uso da linguagem do “saber fazer”. Tecnologia só se aprende desenvolvendo, fazendo. A produção é parte do processo de capacitação tecnológica, e integra o ciclo de desenvolvimento tecnológico. Não é um apêndice do uso<sup>420</sup>.

Da mesma forma, Dantas (1986)<sup>421</sup> afirmava que “a única possibilidade de continuar agindo sobre a sua própria história num sistema social (e cultural) globalizado é ter capacidade para, também, participar na produção simbólica da nova sociedade.” E, enquadrando na área da informática, onde a organização do código é importante na transmissão da informação, Dantas (1986) também afirmava que “a autonomia relativa somente ser[ia] assegurada àquelas sociedades que [fossem], em grau maior ou menor, processadoras de informações” (e organizadoras do código).

A cultura do uso, ou a preocupação de não ser mero usuário<sup>422</sup> e expectador da produção alheia, estava sempre presente nas linguagens utilizadas, que procuravam incentivar a participação de instituições de ensino no processo, percebendo ser a capacitação um quesito importante na sustentação da economia. E neste sentido, em 1975, Marques (1975, p. 13)<sup>423</sup> já alertava para a necessidade de que a pesquisa universitária se associasse ao ensino, sendo o papel do pesquisador o “de avançar a fronteira do conhecimento brasileiro em sua área de interesse”, dando também o treinamento necessário para os agentes incorporadores da tecnologia. E, de forma semelhante, Pinto (2005, p 46) tinha uma certeza de que era importante tentar um conhecimento localizado, embora constatasse que os países ditos “dominados” estivessem acostumados a ser área de exploração alheia. E, para Dantas (1986), a PNI tinha como um dos objetivos situar o Brasil entre “os países também emissores, mais que receptores, de mensagens contendo informações”.

Um outro ponto de similaridade está relacionado com a consciência do papel que o país estava tendo e o papel que a existência dos discursos almejava e com a consciência de que se a tecnologia era o recurso mais nobre (se a tecnologia é o recurso monopolizado pelos

420 NUNES, A. P. Indústria sem fábricas? Arquivo Abicomp. 1992.

421 Como já foi referenciado anteriormente, Marcos Dantas foi o vencedor do Prêmio Elebra 1986 e seu artigo foi publicado em Dados e Ideias. Ano 11. n 100. setembro de 1986. Caderno Especial Prêmio Elebra 1986.

422 No sentido de capacitação no manuseio das ferramentas de construção.

423 MARQUES, I. Da C. *O momento decisivo para o computador brasileiro*. Revista Dados e Ideias. n. 1. Ago/Set. 1975. p. 13.

países dominantes) então a dependência seria primeiramente tecnológica (FURTADO, 1978, p. 123). Desta forma, um dos papéis do país poderia ser neutralizar esta dependência através do domínio do processo de produção (incluindo os processos de concepção e de desenvolvimento da tecnologia). Portanto, a linguagem, para proteger este papel que sugere uma autonomia, deveria também alertar para os problemas de uma escolha de papel oposta. Neste sentido, em 1990, diante da iminente liberação das importações pelo novo governo, Faller (1990)<sup>424</sup> afirmava que num futuro próximo, as empresas locais seriam meras *montadoras de multinacionais e o conhecimento adquirido ficaria perdido pois as universidades passariam a formar usuários das sofisticadas máquinas produzidas pela indústria “nacional”*. Sendo assim, para que isto não ocorresse, a “capacitação tecnológica de um país em um segmento de atividade complexa como a da informática, não [poderia] ser fundamentada na ideia primária de que “se precisar a gente compra” (NUNES, 1992)<sup>425</sup>. Para Pinto (2005, p.43) esta maneira de agir, (se precisar, compra-se) de uma certa maneira imposta pelos países dominantes<sup>426</sup>, estava relacionada com a busca de se “incutir nas mentes da população periférica a crença de que o mecanismo natural e inevitável do progresso está no fato de que as criações técnicas capazes de influenciar os rumos deste progresso e a produção de bens de uso sejam produzidas por grupos economicamente dominantes”. E para produzir um efeito que forçasse a saída deste estado de dominação, o discurso do governo brasileiro na abertura do XVIII Congresso Nacional de Informática e V Feira Internacional de Informática, de 1985<sup>427</sup>, por exemplo, era baseado na necessidade de investimentos em projetos que alavancassem o desenvolvimento local em setores tecnológicos, como a área de informática, envolvendo governo e empresas como forma de afirmação de soberania. E continuava, defendendo, afirmando que havia sido “a vontade nacional de não [privar] a nação das alavancas do progresso que o Congresso Nacional exprimiu ao aprovar a Lei 7.232” (Lei de Informática).

E, de forma semelhante, para Faller (1990)<sup>428</sup>, aos profissionais brasileiros, que fossem aproveitados pelas futuras empresas “nacionais” pós anos 1990 na área de informática, não seria dada “uma visão de conjunto do sistema [...] para descartar qualquer possibilidade

---

424 FALLER, N. *Tecnologia e Política - A destruição da Informática brasileira*. In Boletim do Plurix. Ano 3. n. 11, Fev.,Mar.,Abr. 1990. p. 4-5.

425 NUNES, A. P. *Indústria sem fábricas?* Arquivo Abicomp. 1992.

426 No exemplo de similaridade que estou utilizando, as multinacionais seriam as provedoras de tecnologia e o Brasil seria os usuários, o mercado a ser conquistado.

427 ARCHER, R., *Informática exige esforços concentrados*. Abertura do XVIII Congresso Nacional de Informática e V Feira Nacional de Informática, em 23.9.85. In: Quem tem medo da Informática brasileira. MCT/CNPq. p. 35.

428 Cf. (FALLER, 1990. p. 4-5). Obra citada.

de autonomia tecnológica”, sendo que o conceito de avanço tecnológico ficaria ligado ao “uso eficiente da Informática estrangeira”. E, em outras palavras, esta mesma afirmação pode ser interpretada em Pinto (2005, p. 45), ao se sugerir que os grupos dominantes “fazem as nações pobres se orgulharem de modestas realizações de simples aplicações do saber e da ciência, tornam-se assim mendicantes confesas da generosidade tecnológica dos poderosos”. Além deste exemplo, também é possível notar o tom semelhante dos discursos quando se afirmava que “aos países subdesenvolvidos só resta o recurso de se incorporarem à era tecnológica na qualidade de séquito passivo em marcha lenta (PINTO, 2005, p. 44).

Estes exemplos mostram que há vestígios, ou até fragmentos mais complexos, que se perpetuam entre os discursos, sugerindo uma via de mão dupla, onde os discursos são semelhantes pela “importação” e uso de fragmentos, entre si, o que tornam suas ferramentas, entre linguagens e metáforas também semelhantes. Ao mesmo tempo, o uso semelhante destas ferramentas permite a utilização dos fragmentos entre discursos, tornando-os [os discursos] semelhantes em sua essência.

Da mesma maneira, os textos também apresentam semelhanças no que diz respeito à questão da obtenção de autonomia tecnológica como uma forma de transformar as dependências econômicas, sociais e políticas entre os países em opção e não em regra. E por autonomia tecnológica os textos compreendiam [e compreendem], também similarmente, ser a capacidade de projetar, desenvolver e produzir localmente, isto é, dominar a tecnologia, sendo que, em certos momentos, para sustentar os seus discursos estes textos transformam-se em textos denunciantes, estimuladores ou salvadores.

Desta forma, a utilização de palavras-chave também pode ser percebida nos textos que se seguem:

O Brasil, que despertou com mais de um século de atraso para a revolução industrial, não pode ficar à margem da revolução científica e tecnológica, sob pena de perpetuar as condições de pobreza e dependência que ainda sofremos. Nesta revolução, os meios de produzir e armazenar informações – a informática – têm papel fundamental (ARCHER, 1986, p. 42).

Aos países desenvolvidos, é necessário fazê-los acreditar – e seus expoentes letrados nativos se apressarão sem dúvida em proclamá-lo – que participam em pé de igualdade da mesma “civilização tecnológica” que os “grandes”, na verdade os atuais “deuses”, criaram e bondosamente estendem a ricos e pobres sem distinção. Esperam os arautos das potências regentes fazer crer que toda a humanidade sob sua proteção goza uniformemente dos favores da civilização tecnológica, o que significa tornar não apenas imoral e sacrílega a rebelião contra elas, mas ainda converter a pretensão de autonomia política e econômica das massas da nação pobre em um gesto estúpido (PINTO, 2005, p. 43).

Apenas um pequeno número de países detêm o domínio da tecnologia, com virtuais monopólios na comercialização de tecnologia de ponta. A ampla liberação de importações, longe de estimular a competitividade das empresas nacionais,

redundará no fortalecimento desses monopólios no país Além disso, acarretará desestímulo à produção local e o desmonte das equipes de pesquisa e desenvolvimento nas empresas e universidades (FALLER, 1990)<sup>429</sup>.

O que se está querendo dizer é serem as sociedades já em processo de informatização,( isto é, as sociedades industriais maduras) aquelas capazes de produzir, hoje, as informações necessárias ao dinamismo do processo em curso. Ao fazê-lo, elas moldam os recursos informacionais – desde a infra-estrutura educacional até a aparelhagem das telecomunicações, passando pelos meios de comunicação social – aos códigos que foram sendo organizados para enviar as mensagens por elas desejadas. (DANTAS, 1986)

É interessante notar como o avanço tecnológico dos países desenvolvidos tem contribuído para a deterioração da posição comercial dos países subdesenvolvidos. As atividades de pesquisa e desenvolvimento mundiais são muitas vezes orientadas contrariamente aos interesses dos países subdesenvolvidos. Por exemplo, existem pouquíssimas atividades relacionadas com a agricultura e pecuária tropicais e utilização de matérias-primas naturais (MARQUES, 1975, p. 14).

Na acurácia do olhar, é possível observar que os textos parecem obedecer a uma linguagem similar, de suporte aos discursos, que funciona como uma receita a ser seguida, tal qual um roteiro está para um filme ou peça de teatro, ou uma partitura atua com relação a uma orquestra. Desta forma, ainda que apareçam em diferentes pontos da rede de sustentação do discurso no qual estão inseridas, muitas questões levantadas nos textos são semelhantes. Neste sentido, os textos inseridos no discurso de *autonomia tecnológica*, por exemplo, questionavam se a ascensão de um discurso mais liberalizante iria destruir “o maior patrimônio construído pela PNI, a capacitação tecnológica”, e alegavam que o país estava escolhendo um caminho diferente dos países ditos de primeiro mundo ao adotar uma política que achava ser a liberalização das importações o caminho para a competitividade (FALLER, 1990). E mesmo no início dos movimentos para viabilizar uma indústria nacional de informática no Brasil, argumentava-se que “a instalação de unidades de produção com tecnologia estrangeira nos países em desenvolvimento [provocava] uma diminuição relativa do trabalho qualificado nestes países” (MARQUES, 1975, p. 15). Portanto, a importância da linguagem utilizada como ferramenta de sustentação de discursos é bastante expressiva, pois serve para sedimentar uma cultura, isto é, a criação da “camada de fora”, que irá, por sua vez, realimentar o discurso em si.

De acordo com Latour (2000)<sup>430</sup>, para manter os atores interessados no fato ou artefato é necessário trabalhar a construção do mesmo coletivamente, tanto externamente, e daí a importância das instituições, quanto internamente, no seu laboratório, de forma a

429 FALLER, N. *Tecnologia e Política - A nova política industrial: nova versão de velhos equívocos*. In Boletim do Plurix. Ano 3. Ago. Set. Out. n. 13. 1990. p. 2.

430 O livro *Ciência em Ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora* (LATOUR, 2000) fornece um arcabouço teórico para se estudar a maneira como fatos e artefatos são construídos e se estabilizam, mesmo que temporariamente.

transformá-lo em ponto de passagem obrigatório. E este trabalho de convencimento e coesão não é fácil e requer um esforço de circulação cada vez mais externo, imenso, intenso e contínuo.

E, se a linguagem utilizada for desqualificada pode enfraquecer os outros suportes de sustentação que foram mobilizados para interessar e embaraçar os actantes (instituições, pessoas e o próprio governo na forma de seus representantes), em uma rede de associações mutáveis, fazendo o discurso esmorecer. E, quando a desmobilização ocorre, a circulação cessa e o discurso deixa de ser central e não age a distância, influenciando outras redes. Seguindo esta interpretação, a técnica por si só não basta. É necessário um trabalho coletivo que a sustente e a estabilize, mesmo que momentaneamente. E para estudá-la, é preciso seguir os traçados deixados por este coletivo.

#### ***4.4 Encontrando novos fragmentos – um novo olhar sobre o SOX***

*“Os historiadores partidários da simetria reagem contra o abuso dos substancialistas que se contentam em julgar os vencedores da história das ciências explicando, na maior candura, que eles ganharam porque eram mais racionais ou porque tiveram mais acesso às naturezas das coisas. “ (LATOURE, 1995, p. 9)*

Este trabalho aponta que a história da construção do sistema operacional SOX não deveria ser somente explicada sob um referencial estritamente “técnico” e nem sob o véu da política de informática que vigorava na época do seu desenvolvimento. Tampouco esta história poderia ser contada apenas buscando um julgamento de “racionalidade”, deixando de fora os invisíveis e suas explicações. Pelo contrário, a história do SOX pode ser estudada pela lente que permite encontrar os vínculos que se estabeleceram e mantiveram ligadas as entidades e as ações que constituíram o sistema e que se desintegraram, contribuindo para que ele não se transformasse em um fato<sup>431</sup> no universo que compunha a realidade dos sistemas operacionais em uso no Brasil. E estes vínculos, entre eles a associação com o compromisso da Cobra com relação à autonomia tecnológica e a associação com um padrão de sistemas internacional, ficam mais evidentes ao se identificar a existência de um discurso, que mapeia, enquadra e padroniza as ações dos actantes, incluindo leis, política e ideologia. Desta maneira,

---

431 Fato – Em que fosse possível dizer: O SOX é um sistema operacional de tempo-real e portátil, produzido pela Cobra e instalado nos computadores do Banco do Brasil, como uma caixa-preta, sem que houvesse nenhuma controvérsia a este respeito.

ao observador dos eventos, cabe identificar um coletivo, que se une e é capaz de ressaltar o fato em si e como este atua no próprio coletivo. Neste sentido, simetricamente também é possível encontrar acontecimentos que desfizeram os vínculos que estabilizavam o SOX, entre eles, a liberação do UNIX.

E, talvez nesta maneira de observar a dinâmica das relações pode-se extrair uma explicação para o paradoxo que constituiu a criação e o desenvolvimento de uma política de informática brasileira, onde se pergunta como esta política foi instaurada no Brasil com ausência de pressões de capital local, se as abordagens marxista e neoclássica têm o capital como força principal para a criação de uma nova indústria, com ou sem participação estatal? (EVANS, 1986, p. 792). Uma possível resposta poderia ser: Quando o fato (ou artefato) se fortalece pelo fechamento de acordos que levam a instituição de uma LEI, não serão apenas argumentos contrários que o destituirão de sua posição privilegiada. Será preciso que estes argumentos tornem-se tão robustos e sejam capazes de substituir a LEI instituída. E esta última ação, a substituição da Lei de Informática de 1984, que envolveu um esforço imenso de conquista de aliados, só pôde ser executada na década de 1990.

Ao se seguir os atores, por exemplo, dentro do discurso de *autonomia tecnológica*, pode-se perceber que o SOX ressoou no coletivo como a capacidade de fazer um sistema operacional onde os objetivos da PNI de capacitação fossem alcançados, independente da capacidade de “agir à distância” que o sistema UNIX possuía, principalmente no que dizia respeito à mobilização de aliados. Esta percepção, de que era possível o desenvolvimento de sistemas UNIX-compatível no Brasil, também se baseia na ideia de que toda entrevista, narrativa ou comentário fornece ao analista (observador) uma rede de entidades para contar como e por que ocorrem os agenciamentos, ou melhor, como os atores-rede acabaram por utilizar uma ou outra trajetória (LATOUR, 2005, p. 47). Neste sentido, estudar a trajetória do SOX sob a ótica de um discurso de *autonomia tecnológica* possibilita confirmar que um ator (ator-rede) é o que é posto para atuar por muitos outros atores, e não está sozinho, engajando-se em grupos sobre suas ações (LATOUR, 2005 p. 46-50). Em outras palavras, para se entender a trajetória de construção do SOX, é preciso levar em consideração que a Cobra era uma figura representante da PNI e, que seus desenvolvedores, ou a maior parte deles, comungavam do mesmo pressuposto de capacitação como uma forma de alcançar a autonomia tecnológica. E, as ações para a que a Cobra produzisse os efeitos esperados pela PNI foram tão intensas que as equipes capacitadas do SOX acabaram cobiçadas por empresas multinacionais. De fato, uma reportagem<sup>432</sup> publicada em 1991 informa que a empresa IBM,

---

432 CAMPOS, A. *IBM inicia ataque a sistemas abertos*. In: DataNews. 22 de abril de 1991. Ano XIV. no 544.

norte-americana, anunciava uma provável parceria com a Cobra. No texto, a IBM anunciava que desejava utilizar o “*know-how*” adquirido pelos técnicos da empresa, no desenvolvimento de aplicativos UNIX-compatíveis, para que eles produzissem os programas para o sistema AIX, um sistema aberto, UNIX-compatível, desenvolvido pela empresa.

No laboratório que se constituiu este trabalho, pode-se dizer que para mudar a forma de interpretar os acontecimentos que envolveram a PNI e o SOX no tempo presente, também é preciso agenciar novos atores, mobilizando-os de modo a aumentar a rede no qual estes objetos estão, hoje, inseridos. Desta forma, é preciso novamente enfatizar que ao levantar novas questões identificadas pelas relações entre história (nas fontes) e memória (nos testemunhos), pode-se revelar novas evidências para a história da informática brasileira.

É interessante notar que a mobilização para desacreditar o discurso de *autonomia tecnológica* atuou basicamente com uma linguagem que metaforicamente classificava a produção da informática brasileira como “jurássica e ultrapassada”, que levou o país a um atraso tecnológico. E esta linguagem continua a fazer efeito, podendo-se afirmar que esta classificação dita ultrapassada é resultado de um acordo, que se “naturalizou”, tal qual hoje é natural para uma criança o acesso e o uso do computador. Sendo assim, muitos já devem ter ouvido falar da audácia de “guerrilheiros tecnológicos”<sup>433</sup> em querer “reinventar a roda”, que já tinha sido sacramentada pelos EUA; ou ainda, muitos já leram textos que procuram desqualificar esta política de informática por opções ideológicas contrárias ao discurso a ser destacado. Neste sentido, estes textos afirmam ter sido a PNI uma associação das esquerdas brasileiras com o golpe militar pós-1964. E hoje, é possível observar que estas associações estão no inconsciente de muitos atores, que continuam a utilizar esta linguagem e suas inúmeras metáforas (uma “aventura de reserva de mercado”, “contramão da história” ou “erros do passado”, por exemplo), fragmentos de um discurso liberalizante, como uma forma de controlar e manter alinhados seus aliados e, assim manter um paradigma que reforce uma posição de seguidores de uma ação mais central.

E este é o mote central do texto do exemplo exposto a seguir:

*[...] Por um erro grave, que chegou a contar com o apoio das Esquerdas, perdemos a oportunidade de acompanhar mais de perto a revolução e as conquistas na área da informática, quando o Brasil adotou, sob o regime dos militares, a reserva de mercado. [...] O Brasil já cometeu erros parecidos no passado, quando ingressou na*

---

p.6. Na reportagem a IBM anunciava que tinha implementado uma solução para sistemas abertos, o sistema AIX, que seria instalado nas estações RISC RS/6000, computadores fabricados pela própria IBM.  
433 Como relatado por Dantas (1988).

*aventura da reserva de mercado para a informática. Isso acarretou enorme atraso para o Brasil. Não podemos, de novo, ir na contramão da história [...].*<sup>434</sup>

A imagem que aparece estabelecida é de que é necessário “importar a modernidade” porque aqui não se sabe produzir nada que seja novo.<sup>435</sup> Atuar de outra forma seria “romantismo tecnológico imaginar que (...) nossas tartarugas virariam atletas (...) e “querer embarcar no trem *mundial da tecnologia sem pagar passagem*” (grifos do autor) (CAMPOS, 1994, p. 1108)<sup>436</sup>. Nesta ótica, a informática brasileira está localizada na periferia e, portanto, há uma tendência a valorizar a história da informática americana e europeia, por serem consideradas “berço central da informática mundial”. À informática brasileira resta atribuir-se um papel de pouca relevância, de posição periférica e de seguidora. Por fim, a “história” que sobra para a *esta nossa informática* é a de “estar na contramão da própria história”.

Portanto, utilizar o conceito de discurso como ferramenta de construção da história do SOX neste trabalho, acredita-se, também possibilitou desconstruir, relativamente tanto a naturalização e a visão de história periférica, quanto a qualificação simplista de *fracasso tecnológico* e, ao mesmo tempo, forneceu um caminho para historicizar os objetos que fizeram (e fazem parte) da história da informática brasileira. Como consequência, acredita-se, auxiliou na desconstrução de uma dicotomia centro-periferia que mais funciona para doutrinar. Para agir de um modo contrário, é preciso ter vontade e clareza de que é necessário mudar a realidade, é preciso a consciência crítica das massas do “dever fazer”. Sem isso, aquele que não vê necessidade de mudança por se beneficiar da realidade imutável opta pelos mecanismos tradicionais de progresso e estabilidade – os movimentos de troca entre centro e periferia (FREITAS, 2005, p.6).

Estes movimentos desconstrutores podem evitar a crença de que o “mecanismo natural e inevitável do progresso está no fato de que as criações técnicas capazes de influenciar os rumos deste progresso e a produção de bens de uso sejam produzidas por grupos economicamente dominantes” (PINTO, 2005, p. 43). Mas, se mesmo assim, por uma interpretação de um novo discurso, o SOX passou a ser visto como um obstáculo e não como

---

434 Pronunciamento do deputado federal Nelson Proença, do partido PPS-RS, realizado em 30 de abril de 2003, por ocasião da votação sobre a Legislação de Biossegurança para o Brasil. Disponível em: <<http://www.bioteconologia.com.br/biocongresso/discursos.asp?id=356>>. Acesso em: 23 nov. 2007.

435 O Manifesto dos cinco, de 1989, também trazia esta imagem quando chamavam o SOX de *alternativa tupiniquim* do UNIX.

436 Embora esta acusação seja referente às votações no Congresso sobre biotecnologia, na década de 1990, Campos (1994, p. 1108) fez a comparação entre este campo e o ocorrido com a área de informática na década de 1980, alertando para que fosse evitado quaisquer tentativa de projetos restritivos.

uma solução, é porque ele não fazia parte do conjunto de ferramentas que constituíram este novo discurso; e se o novo discurso tornou-se hegemônico, certamente o sistema SOX não conseguiu manter seus aliados. E mediado pelas propagandas e artigos publicados nos jornais especializados, o SOX foi levado a atuar como um sistema operacional independente e UNIX-compatível, como um sistema aberto certificado por um consórcio internacional (o X/OPEN) e como um padrão de sistema que as empresas seriam obrigadas a utilizar. Como suporte do discurso de *autonomia tecnológica*, o SOX assumiu estes papéis, de acordo com as *acusações de irracionalidades* que recebia e à medida que perdia seus aliados. Sendo assim, pode-se dizer que a mídia ajudou a desconstruir o SOX, a Cobra e o próprio discurso. E foi este o caso, quando o discurso *liberal* passou a ter um maior destaque. Tanto que, excluindo os que trabalharam no projeto ou na Cobra, muitos dos profissionais de informática, que hoje atuam no mercado, não o conheciam. Houve um processo de apagamento da memória dos objetos da história de informática brasileira.

Mas, se é na forma de manipulação e operação do trabalhador com relação ao objeto que surgirão as novas características do objeto (FREITAS, 2005, p. 6), o trabalho de pesquisa sobre o SOX acabou por produzir alguns efeitos interessantes, como resultados de uma mobilização de entidades durante a pesquisa e, porque não dizer, da “manipulação do objeto da pesquisa”. Um destes efeitos foi o que possibilitou estabelecer, hoje, um novo coletivo em torno do SOX, ocasionando, também, a criação de um sítio “dedicado a todos desenvolvedores de *software* que seguiram seus sonhos”<sup>437</sup>, que servirá para armazenar e divulgar documentos técnicos e histórias sobre o desenvolvimento do SOX. E esta construção de conhecimento sobre o sistema é um ponto positivo, pois de acordo com FURTADO (1991, p. 63), “os povos que se privarem de toda margem de ação para construir o próprio destino – para romper a cadeia de forças que moldaram o seu passado - não tem propriamente história”.

Hoje em dia, há um apelo sobre a questão da inovação, como uma forma de inserção no grupo dos países desenvolvidos. Universidades abrem agências de inovação, como se a transferência de tecnologia entre universidade e empresas por si só bastasse para que o produto fosse para o mercado e beneficiasse a sociedade como um todo. Além do mais, quase sempre as bases da construção destas tecnologias são provenientes de estudos em países dominantes e precisam de uma nova moldagem para se adaptarem ao mercado local. Portanto a técnica em si não está pronta para ser utilizada, como apregoam os que a constroem. Para Pinto (2005, p. 46),

---

437 Disponível em: <http://soxanatomy.blogspot.com>. Acesso em: 29 mai. 2008.

a redução do problema do progresso tecnológico aos aspectos exclusivamente “técnicos”, “engenheirais”, é exatamente o que convém aos dirigentes dos centros de poder em cada fase histórica, porque os deixa sozinhos, sem concorrentes no campo da criação intelectual, podendo além do mais utilizar-se [...] até mesmo de talentos nativos.

E, por fim, pode-se dizer que este texto é um laboratório, estabilizado temporariamente no momento em que se digitar a última palavra. Se esta estabilidade perdurar, não se pode dizer, mas pode-se conquistar aliados que tornem o texto robusto por mais tempo.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. A. A ação política dos intelectuais do Iseb. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.
- ADLER, E. Ideological guerrillas and the quest for technological autonomy: Brazil's domestic computer industry. **International Organization**. Cambridge, v. 40, n. 3, p. 673-705, Summer 1996.
- ALMEIDA, C. M. de. Iseb: fundação e ruptura. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.
- ALMEIDA, P. R. Os estudos sobre o Brasil nos Estados Unidos: a produção brasilianista no pós-Segunda Guerra. **Revista Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v.1, n. 27, 2001.
- ARCHER, R.. Informática exige esforços concentrados. In: \_\_\_\_\_. **Quem tem medo da Informática brasileira**. Brasília: MCT/CNPq, 1986. Discurso de abertura do XVIII Congresso Nacional de Informática, V Feira Nacional de Informática, em 23.9.85. São Paulo.
- ARGOLO, P. H. ; VAZ, F. [**Sox**: um software livre brasileiro a frente do seu tempo]. Rio de Janeiro, 2007. Entrevista concedida a Vitor A. Barcellos em 16/01/2007.
- BIELSCHOWSKY, R. Sessenta años de la cepal: estructuralismo y neoestructuralismo. **Revista Cepal**. Santiago the Chile, n. 97. abril, 2009. p 173-194. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/publicaciones/search.asp?tipDoc=9&desDoc=Revista%20CEPAL>>. Acesso em: 12 jun. 2012.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Do Iseb e da Cepal à teoria da dependência. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.
- CAMPOS, R. de O. **A lanterna na popa**: memórias. Rio de Janeiro: Topbooks, 1994. 1417p.
- CANO, W. Da década de 1920 à de 1930: transição rumo à crise e à industrialização no Brasil. **Revista de Política. Públicas**, São Luís, v.16, n. 1, p. 79-90, jan./jun. 2012 Disponível em: <[www.revistapoliticaspUBLICAS.ufma.br/download.php?id\\_publicacao=462](http://www.revistapoliticaspUBLICAS.ufma.br/download.php?id_publicacao=462)>. Acesso em: 03 nov. 2012.
- CARDOSO, M. de O. **O Patinho Feio como construção sociotécnica**. 2003. 139 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós Graduação em Informática. Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.
- CARVALHO JR, C. **A criação da Petrobras nas páginas dos jornais O Estado de S. Paulo e Diário de Notícias**, 2005, 180 p. Dissertação (Mestrado em História) – Faculdade de Ciências e Letras – Universidade Estadual Paulista, Assis-SP, 2005. Disponível em: <<http://memoria.petrobras.com.br/artigos-e-publicacoes/a-criacao-da-petrobras-nas-paginas-dos-jornais#.USDrjn3SXcY>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

CERTEAU, M. de. **A escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

COBRA. **Informática, o futuro é nosso**: o sentido, a história e os resultados da Política Nacional de Informática. Rio de Janeiro: Cobra – Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., 1988.

COLISTETE, R. P. O desenvolvimentismo cepalino: problemas teóricos e influências no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, 15 n. 41, jan./abr. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n41/v15n41a04.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

COMER D. Pervasive Unix: cause for celebration. the symbiotic relationship that's still going strong. **UNIX Review**. San Francisco, v. 3, n. 10, p. 34, 42-45, Oct. 1985.

CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 7., 1988, Rio de Janeiro. **Resoluções ...** Rio de Janeiro: SBC., 1988.

DAHLMAN, C. Estratégias para produção e uso de tecnologias da informação: comparação entre o Brasil e os NICs asiáticos. In: EVANS, P. B. ; FRISCHTAK, C. R. ; TIGRE, P. B. (Orgs). **Informática brasileira em transição**: política governamental e tendências internacionais nos anos 90. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1992.

DANTAS, M. . O Brasil na encruzilhada. **Dados e Ideias**, São Paulo, Ano 11. n. 100. set. 1986. Caderno Especial Prêmio Elebra 1986.

\_\_\_\_\_. **O crime de Prometeu**: como o Brasil obteve a tecnologia de informática. São Paulo: Abicomp, 1989.

DANTAS, V. **A guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1988.

DEBUS, A. G. **Science and history**: a chemist's appraisal. Coimbra: Universidade de Coimbra, 1984.

DELEUZE, G. ; GUATTARI, F. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Célia Pinto Costa. São Paulo: Editora 34, 1995. v.1

DENNING, P. J. **Computer science**: the discipline. August 1997. Revised July 1999. Disponível em: <http://cs.gmu.edu/cne/pjd/PUBS/ENC/cs99.pdf>. Acesso em: ago. 2012.

EDWARDS, P. **The closed world**: computers and the politics of discourse in the Cold War America. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 1996.

EVANS, P. State, capital, and the transformation of dependence: the brazilian computer case. **World Development**, London, v. 14, n.7, p.791-808, Jul. 1986.

\_\_\_\_\_. **Embedded autonomy** – states and industrial transformation. Princeton: Princeton University Press, 1995.

FALLER, N. Cartas - resposta do editor. **Boletim do Plurix**. Rio de Janeiro, Ano 3, n. 12, p. 7-8, mai./jul. 1990.

FALLER, N. Editorial. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 1, nov./jan, 1987/1988.

\_\_\_\_\_. Editorial. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p.1, ago./out. 1988.

\_\_\_\_\_. Forum - ainda vale a pena licenciar o Unix da AT&T? **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 5, ago./out. 1987.

\_\_\_\_\_. Forum - vale a pena ter um padrão para os SOFIX brasileiros? **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 3, nov./jan. 1987/1988

\_\_\_\_\_. Padronização - as diversas entidades e suas propostas. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1. n. 1. p.8, ago./out. 1987.

\_\_\_\_\_. Padronização - o padrão POSIX. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p. 4, mai./Jul. 1988.

\_\_\_\_\_. Padronização - o padrão X/OPEN. **Boletim do Plurix**. Rio de Janeiro, v. 2. n. 3. p. 6, fev./abr. 1988.

\_\_\_\_\_. Padronização - o processo de verificação e certificação do X/OPEN. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 7, p. 3-4, fev./abr. 1989.

\_\_\_\_\_. Padronização - o system V Interface Definition. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 7, nov./jan. 1987/1988.

\_\_\_\_\_. Perspectiva - a importância estratégica dos UNIXes brasileiros. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 2, ago./out. 1988.

\_\_\_\_\_. Perspectiva - história: o desenvolvimento do Plurix. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 2, ago./out. 1987.

\_\_\_\_\_. **Os sistemas operacionais com filosofia Unix**. 27/11/1986. 1986 Disponível em: <<http://equipe.nce.ufrj.br/gabriel/sofix.html>>. Acesso em: 05 out. 2007.

\_\_\_\_\_. Tecnologia e política - a destruição da informática brasileira. **Boletim do Plurix**. Rio de Janeiro, Ano 3, n. 11, p. 4-5, fev./abr.1990.

\_\_\_\_\_. Tecnologia e política - a nova política industrial: nova versão de velhos equívocos. **Boletim do Plurix**. Rio de Janeiro, Ano 3, n. 13, p. 2, ago./out. 1990.

\_\_\_\_\_. Tecnologia e política - o Brasil e a ameaça da tecnologia. **Boletim do Plurix**, Rio de Janeiro, Ano 3, n. 14, p. 7-8, nov./jan. 1990/1991.

FERREIRA, M. de M. História, tempo presente e história oral. **Revista Topoi**, Rio de Janeiro, v.3, n. 5, p. 314-332, dez. 2002.

FERREIRA, L. A. A. **Proposta de uma arquitetura de um sistema operacional de tempo-real**. 1985. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

FERREIRA, L. A. A. [**A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história**]. Rio de Janeiro, 2007. Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso entre 23/04/2007 e 27/09/2007. Disponível em: <http://sox-4s.pbwiki.com>. Acesso em 10 nov. 2007.

FILGUEIRAS, C. A. L. A História da ciência e o objeto de seu estudo: confrontos entre a ciência periférica, a ciência central e a ciência marginal. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 5, p. 709-712, set./out. 2001.

FREITAS, M. C. de. O Conceito de tecnologia: o quarto quadrante do círculo de Álvaro Vieira Pinto. In: PINTO, A. V. **O Conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. p 1-25.

FREITAS, C. ; MEFFE, C. **FLOSS em um mundo livre: inovações e as melhores práticas do Brasil. estudo de caso do Portal do Software Público Brasileiro [201-?]**. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/Artigos>>. Acesso em 10 abr. 2012.

FURTADO, C. **Criatividade e dependência na civilização industrial**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

\_\_\_\_\_. **Os ares do mundo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

GADELHA, A. E. R. [**A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história**]. Rio de Janeiro, 2009. Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso em 24/06/2009.

GJERULL, N. F. **The short history of open source in open source software development in developing countries: the HISP case in Ethiopia**. September 11, 2006. Disponível em: <<http://www.gjerull.net/masterthesis/>>. Acesso em: 09 mar. 2009.

GOMES, F. A. S. **Conspirações em Botafogo sobre a sombra das palmeiras: o Iseb, os militares e a imprensa**. 2011, 127 p. (Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

GONÇALVES, L. E. F. de C. **As relações Brasil-Cepal**. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2011. 120 p.

HABERKOM, E. Marco legal, empreendedorismo e capital para a produção de software. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Euvaldo Lodi. **O futuro da indústria de software, a perspectiva do Brasil: coletânea de artigos**. Brasília: Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2004. 122p. (Série Política industrial, 4).

HASHAGEN, U. ; KEIL-SLAWIK, R. ; NORBERG, A. L. **History of computing - software issues**. New York: Springer, 2002.

HAUBEN, R. ; HAUBEN, M. On the early history and impact of Unix: tools to build tools for a new millenium. In: \_\_\_\_\_. **Netizens: on the history and impacts of the internet**. New York: Wiley/ IEEE Computer Society Press, 1997. Chap. 9. Disponível em: <<http://www.columbia.edu/~hauben/netbook/>>. Acesso em: 10 dez. 2008.

JAGUARIBE, H. O Iseb e o desenvolvimento nacional. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

KEEFAUVER, W. L. Competitive strategy: a multinational telecommunications firm. In: WALLERSTEIN, M. B. ; MOGEE, M. E. ; SCHOEN, R. A. (Ed.). **Global dimentions of intellectual property rights in science and tehnology**. Washington, DC: National Academy Press, 1993.

KERNIGHAN, B. W. ; PLAUGER, P. J. *The Elements of programming style*. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1978.

KOPPLIN, J. **An Illustrated history of computers**. Part 3. 2002. Disponível em: <<http://www.computersciencelab.com/ComputerHistory/HistoryPt3.htm> > Acesso em: 10 abr. 2008.

LATOUR, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

\_\_\_\_\_. Os Objetos têm história? encontro de Pasteur com Whitehead num banho de ácido láctico. Tradução de Sergio Goes de Paula. **História Ciência e Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 7-26, mar.-jun. 1995.

\_\_\_\_\_. **Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory**. Oxford: Oxford University Press, 2005..

LAW, J. Notes on the theory of actor-network: ordering, strategy and heterogeneity. **Systemic Practice and Action Research**, New York, v. 5, n. 4, Aug. 1992. Disponível em: <<http://link.springer.com/journal/11213>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

LOVATTO, A. Ênio Silveira e os cadernos do povo brasileiro: nacionalismo e imperialismo nos anos 1960. In SIMPÓSIO LUTAS SOCIAIS NA AMÉRICA LATINA, 4., 2010. Londrina, **Anais ...** Londrina: Gepal/Universidade Estadual de Londrina, 2010. Disponível em: <[http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/anais\\_ivsimp/gt8/10\\_angelicalovatto.pdf](http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/anais_ivsimp/gt8/10_angelicalovatto.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

MACACIEL, J. A. [A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história]. Rio de Janeiro, 2009. **Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso em 20/05/2008. (gravação)**.

MAHONEY, M. S. **An oral history of Unix**. 2006. (como projeto final, as entrevistas com integrantes do UNIX, foram editadas e transcritas). Disponível em: <<http://www.princeton.edu/~mike/unixhistor>>. Acesso em: 15 jan. 2008.

\_\_\_\_\_. **Probing the elephant: how do the parts fits together? History of computing – software issues.** New York: Springer. 2002.

MAHONEY, M. S. (Ed), **The Unix oral history project: release 0, the beginning.** AT&T Bell Laboratories, 1989, disponível em: <<http://www.princeton.edu/~mike/expotape.htm>>. Acesso em: 27 jan. 2007.

MANNHEIM, K. **Ideologia e utopia.** Tradução de Sergio Magalhães Santeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1976.

MARQUES, I. Da C. **O Brasil e a abertura dos mercados: o trabalho em questão.** Organização de Claudio Salvadori Dedeca. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos de Trabalho – ABET, 1998. (Coleção ABET – Mercado de Trabalho, v. 10)

\_\_\_\_\_. Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo. **História, Ciências, Saúde - Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 657-681, maio-ago. 2003.

\_\_\_\_\_. O momento decisivo para o computador brasileiro. **Dados e Ideias**. São Paulo, v. 1, n. 1, ago./set. 1975.

\_\_\_\_\_. Reserva de mercado: um mal entendido caso político-tecnológico de sucesso democrático e fracasso autoritário. **Revista de Economia**, Curitiba, n. 24, n. 1, p. 91-116, 2000. Editora da UFPR.

MARQUES, I. da C. ; CARDOSO, M. de O. ; BARCELLOS, V. SOX: um sistema operacional tipo UNIX independente da AT&T no Brasil da década de 1980 . In: CLADHE I – CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HISTÓRIA ECONOMICA, 1., 2007, Montevideo; JUHE IV - JORNADAS URUGUAYAS DE HISTÓRIA ECONOMICA, 4. 2007, Montevideo, 2007 **Anales ...** Montivideo: Economic History Association, 2007.

MARTINEZ, J. P. O conceito do que é empresa nacional. **Dados e Ideias**. São Paulo, v. 11, n. 100, p. 94, set. 1986.

McCARTHY, J. **Reminiscences on the history of time sharing.** Stanford University. 1983, Disponível em: <<http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/timesharing/timesharing.html>>. Acesso em: 10 dez. 2008.

MELLO, H. F. B. de. **[A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história].** Rio de Janeiro, 2009. **Entrevistas concedidas a Marcia de Oliveira Cardoso entre 19/10/2009 e 02/11/2009. Utilização de Skype.**

MENDES, P. S. P. ; CAFEZEIRO, I. ; DIAS, L. R. ; CARDOSO, M. de O. Desenvolvimento, tecnologia e inovação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 26., 2011, São Paulo. **Anais ...** São Paulo: ANPUH, 2011.

MIGLIOLI, J. O Iseb e o desenvolvimento nacional. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil.** a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

MOLINARO, R. **Questionário respondido por Rogério Molinaro em 03/01/2008**. Rio de Janeiro, 2008.

MOTOYAMA, S. et al. Novas tecnologias e o desenvolvimento industrial brasileiro. In \_\_\_\_\_. **Tecnologia e Industrialização no Brasil: uma perspectiva histórica**. São Paulo. Editora da Universidade Estadual Paulista, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

MORAES, R. Informática, educação e história do Brasil. 2000. **Pedagogia Online**. Disponível em: <<http://www.pedagogia.pro.br/informatedu2.htm>>. Acesso em: 10 abr. 2008.

MOWERY, D. C. ; ROSENBERG, N. **Trajetórias da inovação: a mudança tecnológica nos Estados Unidos da América no século XX**. Campinas: Unicamp, 2005.

NAVARRO DE TOLEDO, C. Iseb: Ideologia e política na conjuntura do golpe de 1964. In: \_\_\_\_\_. **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

NUNES, A. P. [A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história]. Rio de Janeiro, 2009. Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso e Vitor A. Barcellos, em 25/03/2009. (gravação).

OMETTO, A. M. H. ; FURTUOSO, M. C. O. ; SILVA, M. da. Economia brasileira na década de oitenta e seus reflexos nas condições de vida da população. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 29. n°. 5, p. 403-414, oct. 1995.

PEREIRA, A. E. Intelectuais, política e cultura na formação do Iseb. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

PEREIRA, A. E. **O Iseb na perspectiva de seu tempo: intelectuais, política e cultura no Brasil – 1952-1964**. 2002. 261 f. Tese. (Doutorado em Ciências Políticas) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <[http://www.academia.edu/872335/O\\_ISEB\\_na\\_perspectiva\\_de\\_seu\\_tempo\\_intelectuais\\_politica\\_e\\_cultura\\_no\\_Brasil-1952-1964](http://www.academia.edu/872335/O_ISEB_na_perspectiva_de_seu_tempo_intelectuais_politica_e_cultura_no_Brasil-1952-1964)>. Acesso em: 07 jan. 2013.

PEREIRA, L. V. Sistema de propriedade industrial no contexto internacional. Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global. nov. de 1993. In: SCHWARTZMAN, S. et al (Coor.). **Ciência e tecnologia no Brasil. política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1995, p. 82-113. v. 2. Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/propind.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2011.

PEREZ, C. A. [A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história]. Rio de Janeiro, 2009. Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso em 24/10/2009. (comunicação pessoal)

PINTO, A. V. **O Conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2v.

PIRAGIBE, C. **Indústria da informática: desenvolvimento brasileiro e mundial**. Rio de Janeiro: Campus, 1985.

POLLAK, M. Memória e identidade social. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 200-212. 1992.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

RAYMOND, E. S. **The art of Unix programming**. 2003. Disponível em: <<http://www.catb.org/~esr/writings/taoup/html/>>. Acesso em: 20 mar. 2009.

RITCHIE, D. M. The evolution of the Unix time-sharing system. In: TOBIAS, J. M. (Ed.) **Language design and programming methodology**; Proceedings of the symposium held in Sydney, Australia, September 1979. Berlin: Springer, 1980. (Lecture Notes in Computer Science, v. 79).

\_\_\_\_\_. Reflections on software research. **Communications of the ACM**, New York, v. 27, n. 8, p. 758-60, Aug. 1984.

RITCHIE, D. M. ; THOMPSON, K. The Unix time-sharing system. **Communications of the ACM**, New York, v. 17, n. 7, p. 365-375, Jul. 1974. First published description. Disponível em: <<http://www.eecs.berkeley.edu/~brewer/cs262/unix.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2007.

RODRIGUES, S. H. **Rastro de cobra**. Rio de Janeiro: Caio Domingues & Associados Publicidade, 1984.

ROSENTHAL, D. PNI e capacitação tecnológica: uma tentativa de avaliação. **RECITEC**, Recife, v.1, n.1, p.24-51, jan./dez. 1997.

ROSENTHAL, D. ; MEIRA, S. O. (Orgs.). **Os primeiros 15 anos da política nacional de informática – o paradigma e sua implementação**. Recife: CNPq/PROTEM-CC, 1995. v. 1.

SALLUM JR, B. Governo Collor: o reformismo liberal e a nova orientação da política externa brasileira. **Dados**, Rio de Janeiro, v. 54, n., p. 259-288, 2011. ISSN 0011-5258.

SAMPAIO, M. C. ; MOURA J A B. ; SAUVÉ, J. P. **SOX: conceitos básicos**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil/Cobra, 1987. v. 1. 222 p.

SANTOS, M. C. L. dos. **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: 1894 – 1984**. São Paulo: Reitoria da Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia, 1985. 668p.

SANTOS, U. P. dos ; OLIVEIRA, F. H. P. Três fases da teoria cepalina: uma análise de suas principais contribuições ao pensamento econômico latino-americano. **Análise**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 4-17, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/face/article/view/2329/4152>> Acesso em: 12 jul. 2012.

SANTOS, J. R. dos. História nova: conteúdo histórico do último Iseb. In: NAVARRO DE TOLEDO, Caio (Org.). **Intelectuais e política no Brasil**. a experiência do Iseb. Rio de Janeiro: Revan, 2005.

SAUR, R. A.C. Perspectivas e projeções da indústria global de software e serviços. In: BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Euvaldo Lodi. **O futuro da indústria de software: a perspectiva do Brasil: coletânea de artigos**. Brasília: Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2004. 122p.il. (Série Política industrial, 4).

SECOMU 25 – SEMINÁRIO DE COMPUTAÇÃO NA UNIVERSIDADE, 25., 1995, Canela. CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 15., 1995, Canela. **Anais ...** Canela: SBC, 1995

SILVA, M. L. da. Desenvolvimento de sistemas abertos no terceiro mundo, **Mundo Unix**. Rio de Janeiro, Ano 1, n.6, p.4, set. 1989. Opinião.

SODRÉ, N. W. ; ALVES FILHO, I. (Org.). **Tudo é política: 50 anos do pensamento de Nelson Sodré em textos inéditos em livro e censurados**. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

SOFTEX. **A indústria de software no Brasil 2002: fortalecendo a economia do conhecimento**. Projeto MIT, SOFTEX, W-Class. Campinas: Softex, 2002. Disponível em: <[http://www.softex.br/observatorio/\\_pesquisasConcluidas/pesquisa.asp?id=578](http://www.softex.br/observatorio/_pesquisasConcluidas/pesquisa.asp?id=578)>. Acesso em: 10 set. 2012.

SOUZA, E. R. de. O Iseb e o nacional-desenvolvimentismo: a intelligentsia brasileira nos anos 50. In. **Contemporâneos - Revista de Artes e Humanidades**, no. 4, mai./out., 2009. Disponível em: <<http://www.revistacontemporaneos.com.br/n04.htm>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

SUGIMOTO, L. Li es que a Cepal deixou para o Brasil. **Jornal da Unicamp**. Campinas, 11-17 dez. 2006. p. 9. Disponível em: <[http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp\\_hoje/jornalPDF/ju347pg09.pdf](http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/jornalPDF/ju347pg09.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2012.

TAPIA, J. R. B. **A trajetória da política de informática brasileira (1977-1991): atores, institui es e estratégias**. Campinas: Unicamp / Papyrus, 1995. 352 p.

TÁVORA, V. **Política Nacional de Informática**. Brasília: Senado Federal, 1985. Tomo II. 788 p.

TEIXEIRA, C. ; CUKIERMAN, H. L. A Cobra teve uma partitura um processo de software no transbordamento dos modelos universais. In: CLEI - CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA, 36., 2010, Asunción, Paraguay; SHIALC - SIMPÓSIO DE HISTÓRIA DA INFORMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE, 1. 2010, Asunción, Paraguay. **Anales ...** Asunción, Paraguay: Centro Latinamericano de Estudios em Informática, 2010.

TIGRE, P. B. **Indústria brasileira de computadores; perspectivas até os anos 90**. Rio de Janeiro: Campus, 1987. (Série Campus de Economia).

TIGRE, P. B. Liberalização e capacitação tecnológica: o caso da informática pós-reserva de mercado no Brasil. nov. 1993. In: SCHWARTZMAN, S. et al (Coor.). **Ciência e tecnologia no Brasil. política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1995 v. 2. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/tigre.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2011.

\_\_\_\_\_. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro, Campus, 2006. 282 p.

TIGRE, P. B. ; NORONHA, V. B. Do mainframe à nuvem: inovações, estrutura industrial e modelos de negócios nas tecnologias da informação e da comunicação. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 114-127, 2013. Draft , Instituto de Economia – UFRJ . Submetido a RAUSP em agosto 2011 .

THOMPSON, K. Reflections on trusting trust. **Communications of the ACM**, New York, v. 27, n. 8, p. 761-763, Aug. 1984. [pdf]. Disponível em <[http://portal.acm.org/ft\\_gateway.cfm?id=358210&type=pdf&coll=portal&dl=ACM&CFID=7879037&CFTOKEN=60353833](http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=358210&type=pdf&coll=portal&dl=ACM&CFID=7879037&CFTOKEN=60353833)>. Acesso em: 10 jun. 2009.

VILAR, E.. [A história do sistema operacional SOX e a sua figuração como sistema na contramão da história]. Rio de Janeiro, 2008. Entrevista concedida a Marcia de Oliveira Cardoso em 03/01/2008. (correio eletrônico)

VITAGLIANO, L. F. **A Cepal no fim do milênio: a resposta aos programas de ajustes neoliberais**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Políticas ) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Campinas, Campinas, 2004. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000337667>>. Acesso em: 12 jul. 2012.

UNIX. **Unix.org**. Disponível em: <[http://www.unix.org/what\\_is\\_UNIX/history\\_timeline.html](http://www.unix.org/what_is_UNIX/history_timeline.html)>. Acesso em 03 out. 2007.

URESH, V. **UNIX internals: the new frontiers**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1996.

## APÊNDICE I – REFLEXÕES SOBRE O TEMA

*Todavia não há trabalho que não implique um saber-fazer, que não implique conhecimento, mesmo o trabalho manual. [...] Há, sempre, algum saber inscrito no fazer (PORTO-GONÇALVES, 2011, p. 119).*

Como continuidade de pesquisa, sugere-se outras frentes de investigação. Uma delas poderia ser as formas de participação das Instituições de Ensino como suportes do discurso de *autonomia tecnológica*, através da construção de histórias de objetos desenvolvidos nas próprias universidades, como o PLURIX, da UFRJ. Outra frente poderia investigar não só o envolvimento da classe trabalhadora no contexto da PNI no Brasil, como as oportunidades de emprego na área no período pós-1990 como uma forma de abrir uma controvérsia com relação ao discurso por ora hegemônico (liberal e globalizado).

No que se relaciona com a mobilização da classe, acredita-se que esta classe não estivesse inserida totalmente no processo de criação de um projeto nacional, o que pode ter contribuído para o enfraquecimento do próprio discurso de *autonomia tecnológica*. Esta suposição está baseada nas poucas reportagens publicadas na imprensa especializada da época, que fizessem referência específica aos trabalhadores da área de informática, sem contar os comparativos de empregos, e salários que surgiam na linguagem do discurso para sustentar e justificar o mesmo. Neste sentido, em 1989, por exemplo, uma reportagem<sup>438</sup> já denunciava o caráter circunscrito dos artigos da imprensa, associado em grande parte “ao aumento de produtividade, ao desenvolvimento das empresas, aos interesses militares ou ao equilíbrio da balança comercial visando o pagamento da dívida externa”, e alertavam que “os defensores da PNI deveriam incluir em suas propostas os interesses dos trabalhadores e da sociedade civil ante as inovações tecnológicas, até mesmo que ela [a PNI] [pudesse] ser compreendida como nacional”.

Quanto à uma investigação sobre o mercado de trabalho, um possível caminho para analisar as oportunidades existentes quando se busca uma autonomia tecnológica, é partir da análise, de forma simétrica, da distribuição do trabalho nas chamadas empresas transnacionais, localizando onde está o investimento em P&D e em quais países, fora dos países-sede, estas empresas constroem seus laboratórios. Desta forma, poder-se-á estabelecer um diálogo com o atual discurso neoliberal. Sobre este aspecto Marques (1998, p. 51 *et seq.*) e Porto-Gonçalves (2011, 76 *et seq.*) indicam que as análises sobre trabalho deveriam levar

---

438 LIANZA, S. *Política mais abrangente*. Revista INFO. Ano VII. n° 76. Maio. Editora JB Ltda. 1989.

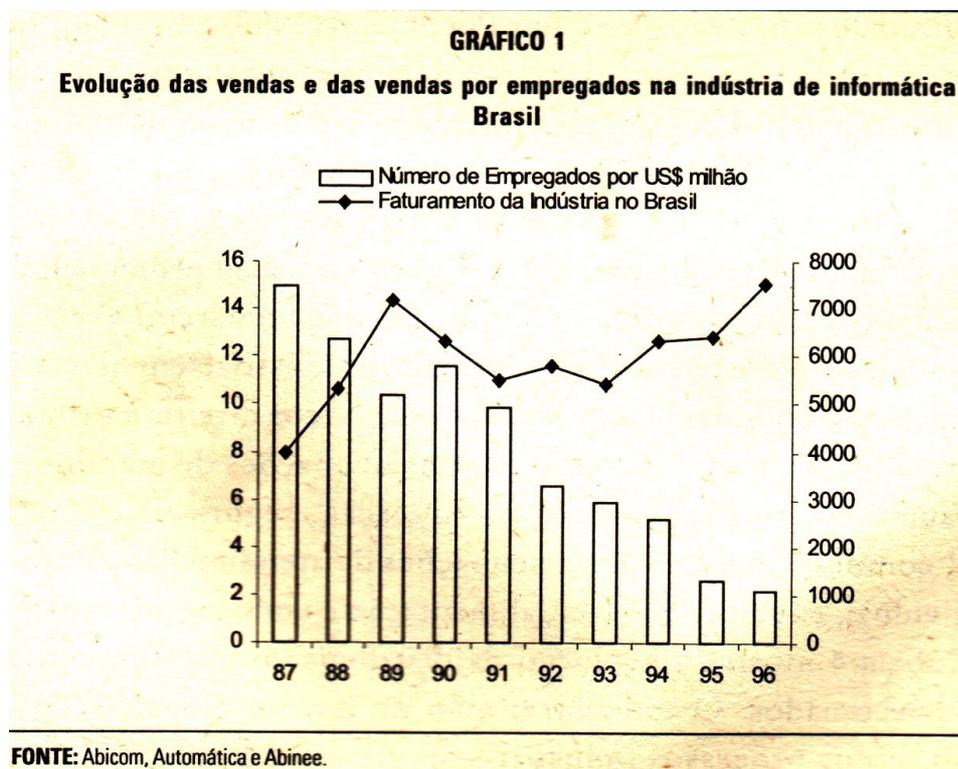
em consideração os perigos da globalização em um papel paradigmático, que acabam por estabelecer regras que se naturalizam e aparecem como imutáveis. Para Marques (1998, p. 89), esta situação cria a “convicção de que qualquer ação que incorpore especificidades brasileiras fugiria do catecismo ideológico da globalização e seria, além de necessariamente hostil ao capital financeiro nacional e internacional, errada e fadada ao fracasso.”. Neste sentido, tal qual foi seguido neste trabalho, cita-se o poder da mídia no estabelecimento de uma linguagem que suporte esta convicção. Sobre este aspecto, Porto-Gonçalves (2011, p. 108) alerta para o problema da similitude das culturas, pois “os meios de comunicação de massa vêm contribuindo [...] ao difundir não só um modo de vida mas, também, todo o modo de produção que lhe é associado.”. Da mesma maneira, para Marques (1998, p. 89) “a questão da ausência de criação local de tecnologia é sintomaticamente relegada nos comentários de globalização que diariamente [inundavam] a mídia brasileira, que tendem a assumir um discurso de louvor [...] dos efeitos da globalização”.

É importante registrar que, de acordo com Marques (1998, p. 111 *et seq.*), a PNI com geração local de tecnologia cessou em 1990, quando as empresas brasileiras de informática passaram ao licenciamento de produtos e processos, associando-se a empresas estrangeiras, a exemplo do que já acontecia em outros setores. E este movimento de deslocamento da geração de tecnologia para as sedes das transnacionais, deslocou também os postos de trabalho [Figura 4.6]<sup>439</sup>.

---

439 Fonte da figura: (MARQUES, 1998, p. 113).





**Figura 4.5:** Evolução das vendas e das vendas/empregado na indústria de informática brasileira.

Observa-se que, a despeito da distância temporal entre os dois artigos, existe uma transversalidade no trabalho de Marques, em 1998, e no de Porto-Gonçalves, em 2011 - um alerta de que ainda se precisa estabelecer parâmetros próprios que conduzam as diretrizes do país, descartando a “transferência” de soluções, e levando em consideração as especificidades das regiões que o constituem geopoliticamente. Para isto é necessário não descartar o investimento na capacitação e na P&D para resolver os problemas locais do país, procurando alistar a globalização no discurso. Acredita-se que a competência, cunhada na capacitação continua sendo um parâmetro a ser levado em consideração.

E, neste sentido, com relação ao estabelecimento de políticas para uma indústria de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), Tigre e Noronha (2011, p. 21-24.) apontam para as oportunidades que o modelo da computação em nuvem pode oferecer para as empresas, que podem absorver e adaptar “inovações tecnológica aos seus modelos de negócio”, se possuírem as “competências necessárias”, uma vez que a nuvem, como um bem público, “abre espaço para políticas promissoras para o desenvolvimento [...]”.

## APÊNDICE II – BREVE HISTÓRIA DO UNIX

Muito se fala sobre o UNIX, uma vez que o desenvolvimento deste sistema rompeu com paradigmas da área computacional da época. O UNIX, primeiramente, auxiliou na dissociação de *hardware* e *software*, a exemplo do que já ocorrera com as aplicações ou programas de computador. Antes, os sistemas operacionais eram arquitetados e desenvolvidos especificamente para um modelo de computador, utilizando uma linguagem específica conhecida como linguagem de máquina. Com o advento do UNIX, e com o desenvolvimento de uma linguagem menos específica para a sua programação, o sistema operacional passou a ser visto como um produto, separado de seu *hardware*, que poderia ser comercializado e instalado em diferentes computadores. Em segundo lugar, o UNIX tornou-se a base de um padrão para desenvolvimento de sistemas, chamado sistemas abertos. Como padrão, significava que à partir das especificações do UNIX seria possível estabelecer algumas regras que tanto poderiam ser utilizadas por desenvolvedores de novos sistemas operacionais, como por desenvolvedores de aplicativos para computadores que utilizassem estes novos sistemas. Após a difusão do sistema UNIX, fabricantes de computadores começaram a desenvolver seus próprios sistemas “UNIX” - e com o padrão, os desenvolvedores de programas de computador foram capazes de adaptar seus produtos para estes diversos sistemas.

Em meados da década de 1960, havia uma parceria entre as empresas americanas AT&T e GE (General Electric) e o MIT (Massachusetts Institute of Technology) para a construção de um sistema operacional multiusuário, chamado Multics. O desenvolvimento deste sistema seria baseado na utilização de conceitos de time-sharing, um recurso então ainda em seus primórdios, que permitiria que cada usuário se comportasse como se estivesse no controle exclusivo do computador. Para o desenvolvimento deste projeto a AT&T designou um grupo de pesquisadores do seu *Bell Labs*, entre eles Ken Thompson, Rudd Canaday e Dennis Ritchie. Porém, o projeto ultrapassou o tempo estipulado para a sua construção (GJERULL, 2006) em parte, pela dificuldade de se utilizar os novos recursos e conceitos, ainda pouco pesquisados e explorados. Desta forma, em 1969 a AT&T perdeu o interesse pelo projeto e voluntariamente se afastou da parceria com o MIT e a GE. Porém, apesar de estarem desvinculados do projeto, os integrantes do *Bell Labs*, que trabalharam no Multics, decidiram desenvolver um sistema operacional. Este desenvolvimento deveria, em primeiro lugar, dar prosseguimento e construir um sistema de arquivos que permitisse o trabalho simultâneo de diferentes usuários, sem que um interferisse no conteúdo do outro. Em

outras palavras, e resumidamente, o disco do computador deveria ser “configurado” para armazenar um arquivo de mesmo nome para usuários diferente ... explorar ideias sobre um sistema de arquivos baseado em disco que permitam que vários usuários trabalhem simultaneamente, sem interferir um com o outro” (MAHONEY, 2007). Em segundo lugar, o projeto deveria proporcionar a formação de uma comunidade dentro do ambiente computacional, proporcionando uma outra forma de comunicação. Em terceiro lugar, além de multiusuário, o sistema deveria ser multitarefa, preservando o que a equipe havia aprendido durante a vigência do convênio com o MIT. Desta forma, Thompson, Ritchie e Canaday, além de Brian Kernighan, iniciaram a implementação primeiramente do sistema de arquivos que seria utilizado, discutindo, não só, como poderiam manter os arquivos de um usuário protegidos dos demais usuários da máquina, como também a essência da implementação: como, em termos de hardware, iriam armazenar e recuperar o arquivo no disco. O sistema foi primeiramente instalado em um computador PDP-7 da empresa americana *Digital Equipment Corporation's* (DEC).

Para que o sistema de arquivo tivesse alguma utilidade, o grupo também desenvolveu os mecanismos que permitiam a um usuário criar ou remover seus arquivos, que seriam alguns dos futuros chamados comandos UNIX, bem como a “casca” onde seriam digitados estes comandos, o futuro *shell*. A forma de trabalho consistia em usar a fita de papel para carregar o sistema de arquivos com as suas ferramentas rudimentares de edição, executar as ferramentas, e testar e fazer medições do comportamento do sistema.

Em 1970, após o desenvolvimento de seu primeiro aplicativo – um formatador de textos, os desenvolvedores do UNIX precisavam dar os primeiros passos para divulgar e criar uma massa de usuários dentro da empresa. Portanto convenceram a direção do *Bell Labs* a comprar um computador mais moderno- o PDP-11, também da Digital. O argumento principal utilizado pela equipe foi que poderiam fornecer ao departamento de patentes da AT&T, cuja essência de trabalho era a edição de textos, um computador com aplicativos necessários para melhorar o desempenho das funções daquele departamento. Assim, os desenvolvedores conseguiram novos aliados quando o novo computador entrou em operação com o sistema UNIX - o o departamento de patentes da AT&T. Este último, já aliado, podia utilizar programas para edição de arquivo e processadores (formatadores) de textos. E para divulgar o sistema nas outras áreas da empresa, em 1971 Ritchie e Thompson escreveram e distribuíram uma versão de um artigo que depois seria conhecido por aqueles que trabalhavam com computação, como *Unix Programmers Manual*.

Após o sistema adquirir um certo número de usuários, os desenvolvedores do

UNIX passaram a prepará-lo para o uso fora das dependências da AT&T. Desta forma, o sistema foi reescrito em uma linguagem de programação de alto nível, chamada C, arquitetada por Dennis Ritchie. A utilização de uma linguagem de alto nível resolveria problemas do tempo de resposta do sistema no cumprimento das tarefas e facilitaria a migração dos aplicativos. Além disto, decidiram também divulgar a existência do sistema e, em 1973, o UNIX foi apresentado no *ACM Symposium on Operating System (SOSP)*, através do artigo intitulado *The Unix Time Sharing System*, que teve um papel fundamental na divulgação do UNIX, uma vez que foi reproduzido e introduzido em empresas e universidades americanas, europeias e brasileiras. Como consequência desta apresentação, o sistema despertou o interesse de algumas universidades e grupos de pesquisas, que ficaram interessados no compartilhamento prometido pelo sistema.

Uma das primeiras licenças do sistema, concedida pela AT&T, foi para a Universidade da Califórnia, Berkeley, em dezembro de 1973. Mais tarde, esta universidade seria a responsável pelo sistema operacional BSD (*Berkeley Software Distribution*), um derivado do UNIX conhecido como Berkeley UNIX. Fora dos Estados Unidos, a AT&T também licenciou o sistema para uma universidade na Holanda, a *Katholieke Universiteit*, situada em Nijmegen. Sob as condições fornecidas pela AT&T, a proliferação do sistema nos primeiros anos da sua distribuição foi intensa, principalmente nas universidades. Neste período, as universidades se encarregavam de contribuir, criando novos comandos e utilitários e, obviamente, criando uma massa de mão de obra especializada no sistema. De toda a parte era anunciada uma nova mudança ou inclusão de código no sistema, como, por exemplo, as alterações do *shell* feita por estudantes e cientistas da computação da Universidade de *Yale*, as melhorias na performance do sistema introduzidas pelo departamento de engenharia elétrica da Universidade de *Purdue*, ou o desenvolvimento de um novo *shell* e novos utilitários na Universidade da Califórnia.

Com estes movimentos, as universidades estavam desempenhando o papel de um laboratório de testes do sistema – os comandos e aplicativos produzidos eram postos em uso nestas universidades e, após os testes, eram enviados para o *Bell Labs*. Assim, muitas das melhorias para o sistema, gestadas nestas universidades, foram incorporadas ao UNIX “original” da AT&T, e lançadas posteriormente na versão 7 do sistema, no final dos anos 1970. Esta versão já mostrava um sistema mais robusto, resultado da cooperação entre as partes – mantenedores do sistema e usuários - aumentando a popularidade do UNIX. Com isto, “o UNIX 7, a última versão aberta, se tornou muito popular no meio universitário” (MELLO, 2009).

E o movimento circular, entre universidade e indústria fabricante, em pouco tempo passou também a incluir o mercado consumidor de computadores. Esta ação foi possível, em grande parte, devido à formação de uma massa de estudantes, usuários do sistema UNIX nas universidades. Ao ingressarem no mercado de trabalho, seja através de empresas próprias, seja em cargos gerenciais, reivindicavam a continuidade de utilização do sistema UNIX. O papel das universidades na divulgação e no aperfeiçoamento do UNIX é bem enfatizado nas histórias já escritas sobre este sistema, e lhe deu robustez. Mas, poderíamos também associar este movimento de saída do sistema operacional da AT&T e sua entrada no mercado americano de computação com o desenvolvimento dos microprocessadores de 32 bits, nos anos 1970. Segundo Faller (1988)<sup>440</sup>, para alcançar um “desempenho tão significativo quanto o dos computadores utilizados para processamento de grandes massas de dados”, a utilização destes novos microprocessadores deveria estar associada a sistemas operacionais multiusuário com função de multitarefa. Obviamente, o processo de construção destes novos computadores seria retardado se incluísse (e deveria incluir) a construção deste novo tipo de sistema operacional. Com o advento do UNIX, esta última etapa poderia ser abolida, tornando todo o processo de desenvolvimento de novos computadores mais rápido. Portanto, o sistema da AT&T veio a “constituir-se na solução salvadora dos micros de 32 bits, principalmente, por ter característica inédita: ser adaptável a diferentes computadores” (FALLER, 1988)<sup>441</sup>. E esta solução foi bastante motivadora para que as empresas fabricantes de computadores também passassem a utilizá-lo e comercializá-lo junto com o seu produto. Desta forma, já na década de 1980, o número de interessados ajudava a estabilizar o sistema UNIX como fato. E por conta da quantidade de interessados, a AT&T tornou disponível uma listas de preços para licenciamento distintas, acadêmicas e comerciais, das diferentes versões do UNIX.

A distribuição do UNIX produziu não somente popularidade, mas também o aparecimento de diferentes versões do sistema, seja como forma de adaptação a um computador específico, seja para fornecer novas formas de uso. Estas versões foram desenvolvidas tanto pelas universidades, quanto pelas empresas que haviam licenciado o UNIX. Assim como as universidades, cada empresa podia comercializar esta sua própria versão, adaptadas para a arquitetura dos seus computadores, introduzindo aplicações próprias. Desta forma, elas caracterizavam o “novo” sistema, incluindo novo nome e novos aplicativos, diferenciando-o dos das concorrentes. Como o sistema era propriedade da AT&T, o

---

440 FALLER, N. *Perspectiva - A importância estratégica dos UNIXes brasileiros*. In Boletim do Plurix, v.2, n.5, Ago., Set., Out. 1988, p.2.

441 FALLER, N. *Perspectiva - A importância estratégica dos UNIXes brasileiros*. Obra citada.

mecanismo desenvolvido para que as empresas pudessem comercializar suas máquinas com “seus” sistemas UNIX sempre passava pelo próprio licenciamento junto à empresa, mesmo que a origem do fonte do sistema da empresa já fosse um derivado do UNIX. Por exemplo, dentro das versões de UNIX, uma das mais populares foi a versão desenvolvida, em 1977, pelo *Computer System Research Group* (CSRG) da Universidade da Califórnia (Berkeley), conhecido como BSD. A AT&T permitiu que a Universidade da Califórnia comercializasse o seu sistema da seguinte forma: as versões BSD eram distribuídas sem a cobrança de taxas, mas necessitavam da licença da AT&T para serem utilizadas (NEMETH *et al.*, 1995, p. 2). Desta forma, em 1978, a empresa Digital Corporation, por exemplo, adaptou (ou portou) o sistema para o seu computador de 32 bits chamado VAX-11, que resultou no chamado UNIX/32-V. Assim, a partir de 1980, surgiram diversos sistemas “UNIX”, como o SunOS – sistema baseado no BSD da Sun Microsystems, o XENIX – parceria da Microsoft e da SCO, o HP-UX, da Hewlett-Packard Corporation, por exemplos.

Em 1982, a AT&T criou o grupo *UNIX Support Group*, que se encarregaria do processo de transformação do UNIX em um produto vendável, produzindo duas das versões conhecidas do UNIX: a SVR2 e a SVR3. Assim, em 1984, a AT&T lançou, em escala comercial, a versão de UNIX SVR2, já com as suas próprias modificações que poderia também ser licenciada para customização.

## APÊNDICE III – TRAJETÓRIA DE INOVAÇÃO: INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA NOS EUA

Para efeito do estudo das trajetórias de inovação nos Estados Unidos no escopo deste trabalho, consideramos a década de 1940 como o início da indústria de computadores norte-americana, embora tenhamos consciência de que os processos de mudança na industrialização já vinham se desenvolvendo desde o século XIX e chamam a atenção pela transferência de tecnologia oriunda de países europeus. Porém, foi em meados da década de 1940 que engenheiros e cientistas norte-americanos desenvolveram e colocaram em operação o primeiro computador totalmente eletrônico – o *Electronic Numerical Integrator and Computer* (Eniac), que deu início às mudanças que iriam proporcionar o crescimento da indústria de computadores norte-americana. Este computador, pesava cerca de 30 toneladas e seu funcionamento estava relacionado com as pesquisas que eram desenvolvidas nos laboratórios das forças armadas americanas, onde fazia-se cálculo de trajetórias de projéteis, por exemplo. As forças armadas americanas também podem ser consideradas atores agenciadores no processo de construção da indústria de computadores dos Estados Unidos.

Segundo Mowery e Rosenberg (2005, p.12), uma das características da mudança tecnológica nos Estados Unidos do século XX foi que o processo inventivo se tornou fortemente institucionalizado, significando que inovação ocorreu em uma crescente proximidade com a pesquisa organizada. Além disto, os processos também privilegiavam a produção de bens e serviços, incluindo matéria-prima, mão de obra necessárias para o desenvolvimento de mais produtos. Para os autores, estudos sobre as relações entre o crescimento do produto e dos insumos, sugeriram que “o crescimento da economia norte-americana no século XX resultou predominantemente da extração de mais produtos de cada unidade de insumo por atividade econômica ao invés do mero uso de mais insumos” (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p. 14), muito embora enfatizem que os estudos sobre os processos de inovação tecnológica não podem ser setorizados, pois é preciso entender as mudanças tecnológicas em termos de demanda, lucratividade, renda, financiamentos e mudança organizacional da empresa. Para Tigre (2006, p. 198)

as mudanças organizacionais costumam ser mais difíceis de implementar do que as mudanças tecnológicas, pois requerem alterações em processos de negócios, mudanças nas cadeias hierárquicas de comando e controle, novas formas de acesso a informações e reformulação em rotinas e estruturas de poder cristalizadas nas empresas ao longo dos anos.

Desta forma, um fator importante para o desenvolvimento da economia norte-americana no século XX foi a mudança estrutural e organizacional dos processos de inovação, que passaram a investir em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e a privilegiar nichos de mercado. Para Tigre (2006 p. 33), já no início do século o oligopólio havia se transformado na estrutura característica de vários setores industriais, sendo necessário também a criação de um novo modelo de empresa que desse conta da complexidade organizacional, da aplicação de conhecimentos científicos à indústria e dos custos de investimentos. Este movimento foi suportado pela evolução P&D, que também sofria uma mudança estrutural e mantinha uma rotatividade nos papéis desempenhados pelo governo, pelas indústrias e pelas universidades em termos de financiamento e desenvolvimento (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p.23). Ao mesmo tempo, nota-se que o governo norte-americano agia no sentido de promover a expansão desta pesquisa. Observa-se o estabelecimento de um “tripé”, suportado pelo governo (incluindo as forças armadas), pelas empresas e pelas universidades e institutos de pesquisa. Não era só a construção do computador Eniac, como forma de validação de uma pesquisa ou uma teoria dentro de um laboratório; era também o uso que se fazia da invenção, as demandas criadas pelo próprio governo e os incentivos para que as empresas também atuassem em pesquisas direcionadas para transformar “invenções” em produtos, apropriando-se da tecnologia. É importante ressaltar que uma ação governamental responsável pela expansão da pesquisa dentro das empresas foi o estabelecimento de uma política antitruste, que contribuía para que as empresas investissem na pesquisa industrial como forma de ampliar o campo de atuação (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p. 149). A política antitruste, pautada na Lei Sherman de 1890, que foi o primeiro mecanismo de defesa da concorrência, também contribuía para o estabelecimento de novas empresas nos espaços do mercado não cobertos por empresas já estabilizadas.

Em um processo paralelo, no caso da indústria de computadores, o governo dos EUA atuava tanto como financiador de P&D quanto comprador dos produtos resultantes, que também foram beneficiados pelos gastos militares com a guerra fria. Desta forma, na década de 1950, enquanto se formava um mercado de computadores no setor empresarial, as compras governamentais desempenharam um importante papel que fornecia uma certa estabilidade aos fabricantes de computadores e fomentava a realimentação do mercado. Mowery e Rosenberg (2005, p. 157) citam o caso da empresa IBM que, após uma encomenda de 50 computadores feita pelo governo, decidiu levar adiante um novo projeto de computador, a família IBM 360. Posteriormente, a arquitetura do IBM 360 se tornou uma referência e padrão para o desenvolvimento de novos computadores, dando à IBM uma posição hegemônica no

mercado. Mas esta hegemonia também proporcionou a primeira mudança no comportamento dos programas de computador, uma vez que a IBM passou a permitir o desenvolvimento de aplicativos fora do ambiente do fabricante. Embora ainda não fosse possível obter o mesmo resultado com os chamados sistemas operacionais, a separação do programa de computador (*software*) da máquina em si (*hardware*) atraiu empresas e prestadores de serviço independentes. Para Mowery e Rosenberg (2005, p. 180), esta mudança de postura de IBM pode ter sido motivada pela ameaça de uma ação antitruste. A IBM vinha sofrendo pressões do governo porque ela estava vendendo uma família de máquinas padrão do mercado e ainda oferecendo soluções em termos de aplicações computacionais, forçando os usuários à uma espécie de fidelidade. Este episódio fortalece a tese de que a lei antitruste contribuía para descentralizar e acelerar os processos de estabelecimento do mercado de informática nos EUA.

No que diz respeito às universidades norte-americanas, estas tinham um papel importante não só por causa da atuação em pesquisa, mas também como criadora de demanda. A atuação das universidades em pesquisa foi logo percebida pelos próprios fabricantes, que apoiavam o ensino superior e forneciam o maquinário necessário. Desta forma, eles também ampliavam o número de futuros usuários de seus produtos no mercado (MOWERY; ROSENBERG, 2005, p.160). Pode-se identificar um movimento circular que trazia demanda para o mercado mas, ao mesmo tempo, formava a mão de obra necessária para desenvolver este mesmo mercado. E esta sinergia entre universidade e empresa fortemente apoiada pelo governo é a provável explicação para o melhor e acelerado desempenho da indústria norte-americana em relação às indústrias europeias, que obtiveram um suporte do governo aquém das expectativas (PIRAGIBE, 1985, p. 23).

É claro que para que tal movimento entre universidade, mercado de trabalho e empresa ocorresse havia uma mobilização e um esforço intenso por parte dos atores envolvidos, pois a empresa precisava manter o interesse em seus produtos do mesmo modo que a universidade necessitava da continuidade do apoio da empresa. Sem isso, haveria uma quebra do “acordo” e o mercado de computadores poderia não sobreviver ou deveria recorrer a novas alianças. E os efeitos da aceleração do crescimento do mercado de computadores norte-americanos são comprovados quando notamos que, em 1982, três das dez maiores empresas de computadores tinham sido fundadas após 1950 (PIRAGIBE, 1985, p. 165).

Por outro lado, o processo de inovação para os “*softwares*” só se estabeleceu definitivamente após o aparecimento de computadores de mesa (os chamados PC's), quando o número de computadores no mercado tornou-se bastante significativo. Para Mowery e

Rosenberg (2005, p. 182), os produtores de *software* dos Estados Unidos se beneficiaram competitivamente a partir das suas ligações com os produtores de *hardware* já estabelecidos como ponto de passagem para o mercado de computadores de grande porte, do minicomputador e dos computadores de mesa. Assim, validando a dinâmica dos processos de inovação, com a indústria de computadores também surgiu um mercado para a produção de programas de computador. Desta forma, em 1988 a receita comercial no mercado norte-americano para o software havia crescido quase 20 vezes em relação à 1970, que era de US\$1,4 milhão.

## **ANEXO 1 – REGRAS METODOLÓGICAS (PARA SE SEGUIR CIENTISTAS E ENGENHEIROS SOCIEDADE AFORA)**

As sete regras para seguir cientistas e engenheiros sociedade afora, segundo Latour (2000, p. 421- 422) são:

*Regra 1.* Estudamos a ciência em *ação*, e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos e máquinas tenham se transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem.

*Regra 2.* Para determinar a objetividade ou subjetividade de uma afirmação, a eficiência ou a perfeição de um mecanismo, não devemos procurar por suas qualidades *intrínsecas*, mas por todas as transformações que ele sofre *depois*, nas mãos dos outros.

*Regra 3.* Como a solução de uma controvérsia é a *causa* da representação da Natureza, e não a sua consequência, nunca podemos utilizar esta consequência, a Natureza, para explicar como e por que uma controvérsia foi resolvida.

*Regra 4.* Como a resolução de uma controvérsia é a causa da estabilidade da sociedade, não podemos usar a sociedade para explicar como e por que uma controvérsia foi dirimida. Devemos considerar simetricamente os esforços para alistar recursos humanos e não-humanos.

*Regra 5.* Com relação àquilo de que é feita a tecnociência, devemos permanecer tão indecisos quanto os vários atores que seguimos; sempre que se constrói um divisor entre interior e exterior, devemos estudar os dois lados simultaneamente e fazer uma lista (não importa se longa e heterogênea) daqueles que realmente trabalham.

*Regra 6.* Diante de uma acusação de irracionalidade, não olhamos para que regra da lógica foi infringida nem que estrutura social poderia explicar a distorção, mas sim para o ângulo e a direção do *deslocamento* do observador, bem como para a *extensão* da rede que assim está sendo construída.

*Regra 7.* Antes de atribuir qualquer qualidade especial à mente ou ao método das pessoas, examinemos os muitos modos como as inscrições são coligidas, combinadas, interligadas e devolvidas. Só se alguma coisa ficar sem explicação depois do estudo da rede é que deveremos começar a falar em fatores cognitivos.

## ANEXO 2 – PRINCÍPIOS

De acordo com Latour (2000, p.423-424) tem-se:

*Primeiro princípio.* O destino de fatos e máquinas está nas mãos dos consumidores finais; suas qualidades, portanto, são consequências, e não causa de uma ação coletiva.

*Segundo princípio.* Os cientistas e engenheiros falam em nome de novos aliados que conformaram e alistaram; representantes entre outros representantes, com esses recursos inesperados, fazem o fiel da balança de forças pender em seu favor.

*Terceiro princípio.* Nunca fomos postos diante da ciência, da tecnologia e da sociedade, mas sim diante de uma gama de *associações* mais fracas e mais fortes; portanto, entender o que são fatos e máquinas é o mesmo que entender o *que* as pessoas são.

*Quarto princípio.* Quanto mais esotérico o conteúdo da ciência e da tecnologia, mais elas se expandem externamente; portanto, “ciência e tecnologia” é apenas um subconjunto da tecnociência.

*Quinto princípio.* A acusação de irracionalidade é sempre feita por alguém que está construindo uma rede em relação a outra pessoa que atravessa o seu caminho; portanto, não há Grande Divisor entre mentes, mas apenas redes maiores ou menores; os fatos duros não são regra, mas exceção, visto serem necessários em poucos casos para afastar um grande número de pessoas de seu caminho habitual.

*Sexto princípio.* A história da tecnociência é, em grande parte, a história dos recursos espalhados ao longo das redes para acelerar a mobilidade, a fidedignidade, a combinação e a coesão dos traçados que possibilitam a ação a distância.

## ANEXO 3 – MANUSCRITOS DA ESPECIFICAÇÃO DA ARQUITETURA DO SOX

Estes manuscritos foram digitalizados do arquivo pessoal de Luis Alberto Ferreira e se encontram publicados no sítio <http://soxanatomy.blogspot.com.br/>.

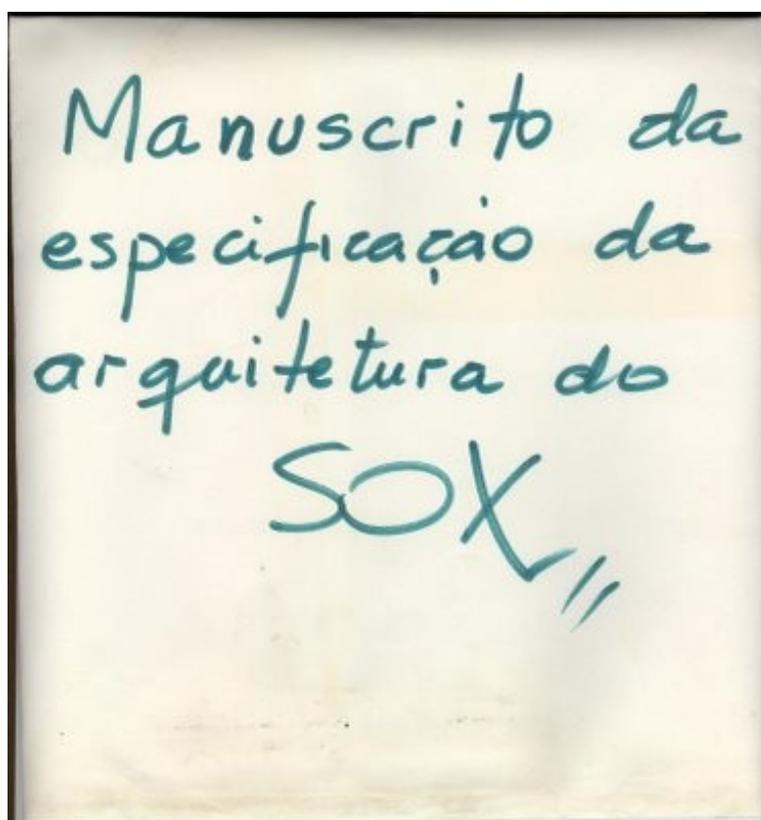


Figura 4.6: Primeiras especificações.

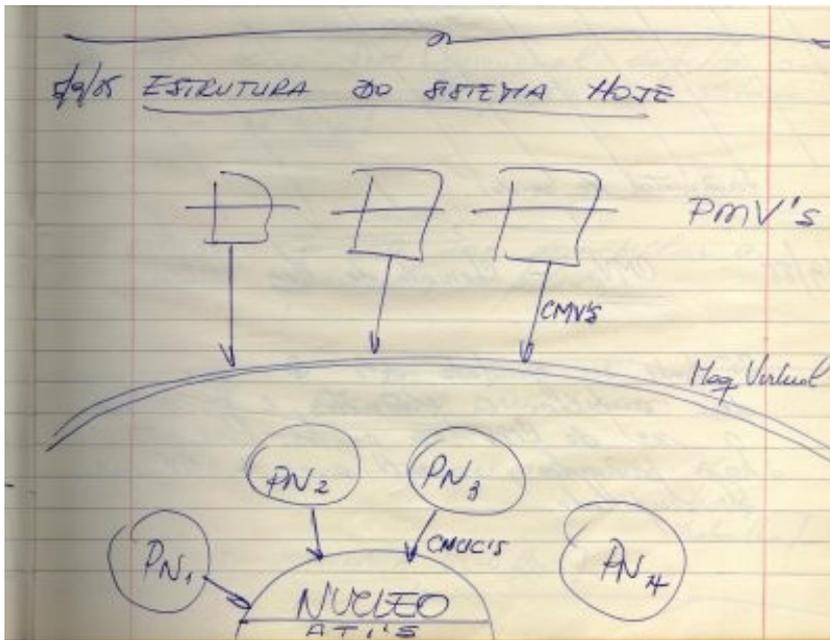


Figura 4.7: Primeiras especificações - Estrutura

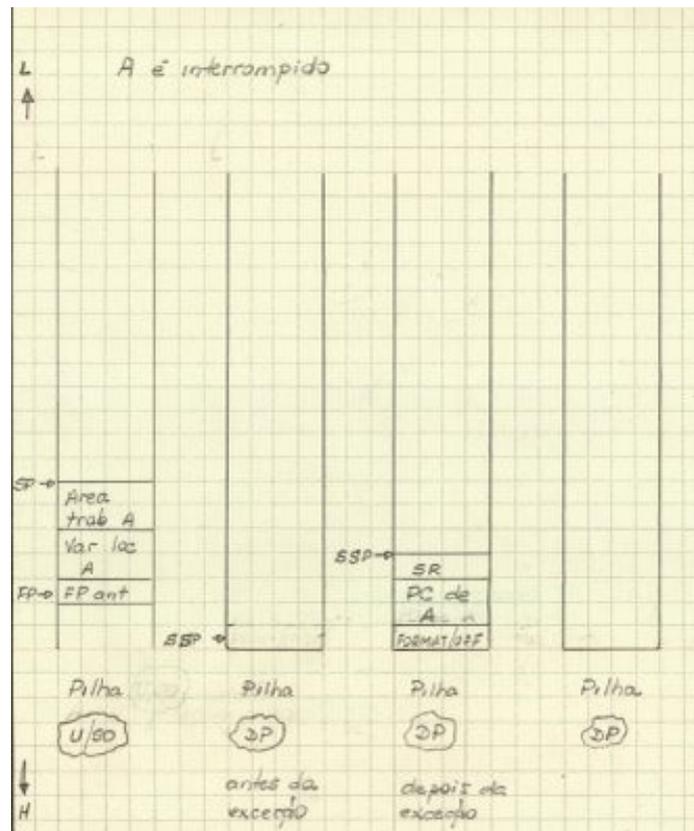


Figura 4.8: Primeiras especificações.

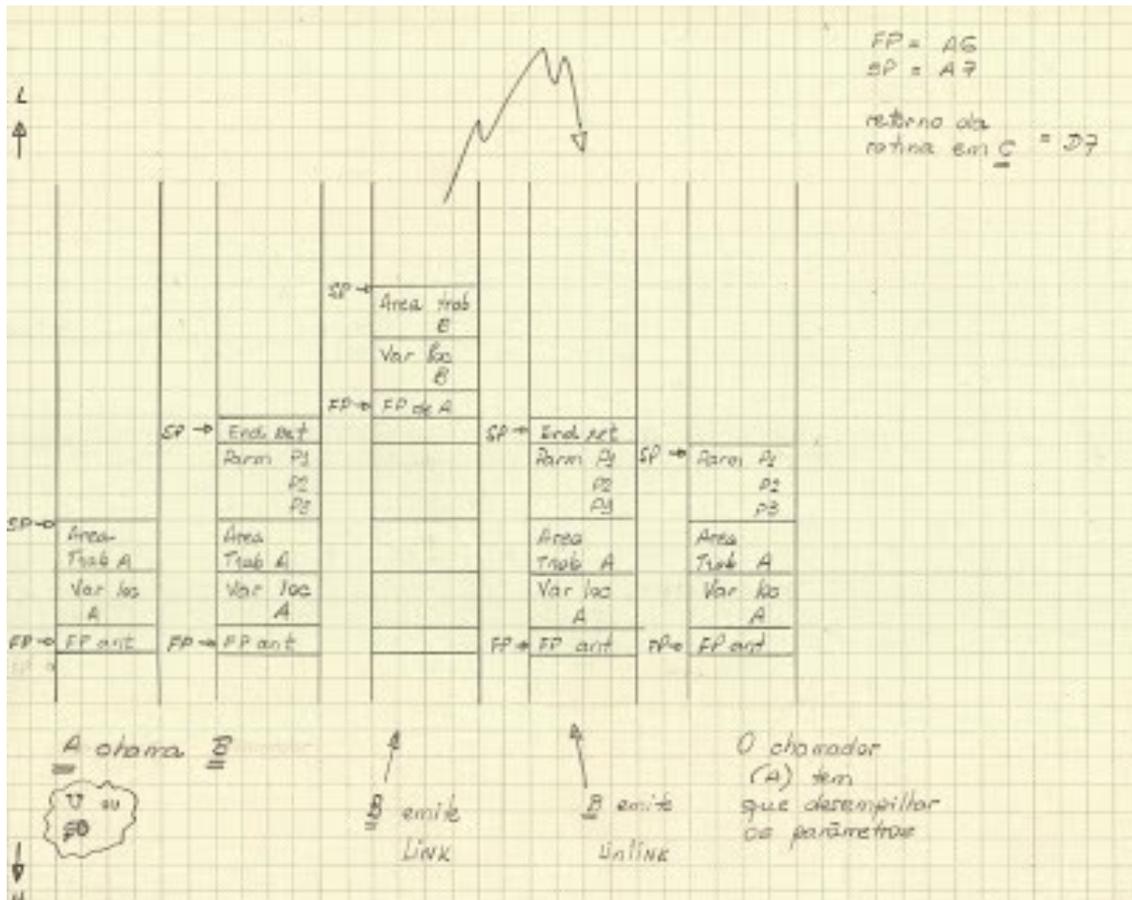


Figura 4.9: Primeiras especificações – Chamada/execução

<u>VETOR DE CONTROLE</u>	<u>AREA G</u>
Versão do Núcleo <hr/> Versão da Descrição, 3PRO, 3FIL, 3MON, 3FIN, etc...	
Endereços da Descrição, 3PRO, 3FIL, 3MON, 3FIN, etc...	
Número de descrição de cada tipo. 3PRO, 3FIL, 3MON, 3FIN, etc...	

Figura 4.10: Primeiras especificações - Vetor de controle.

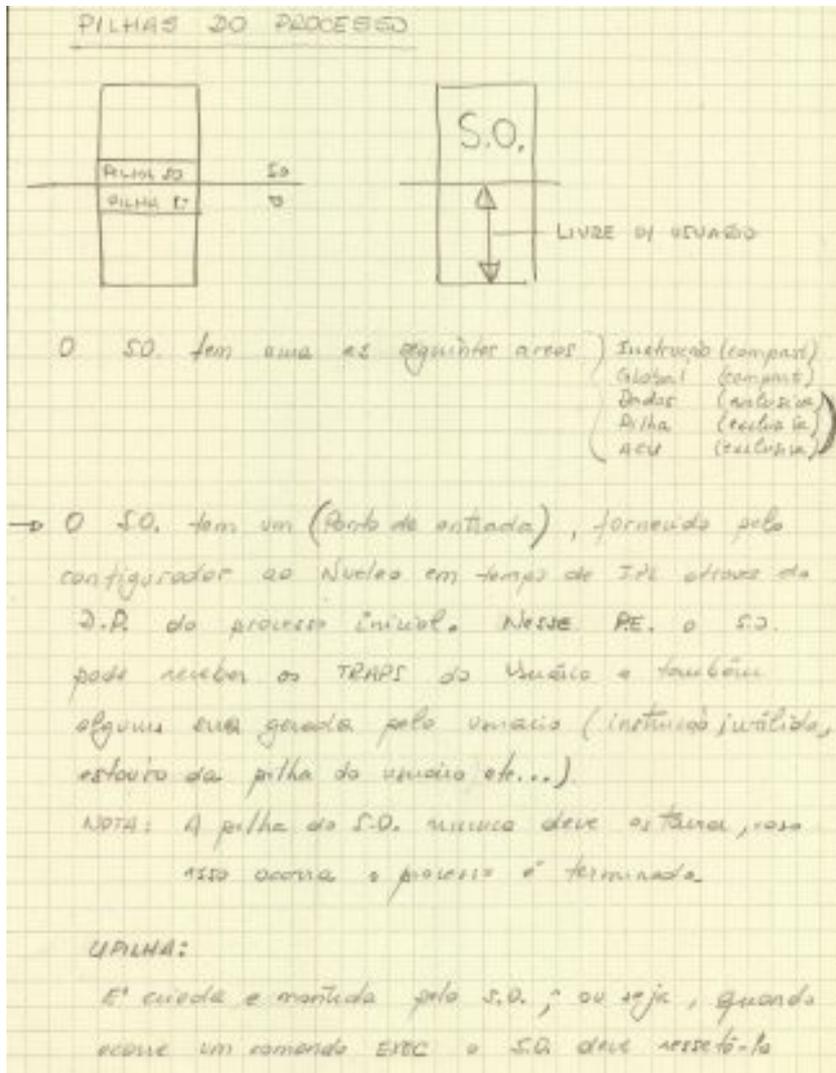


Figura 4.11: Primeiras especificações.

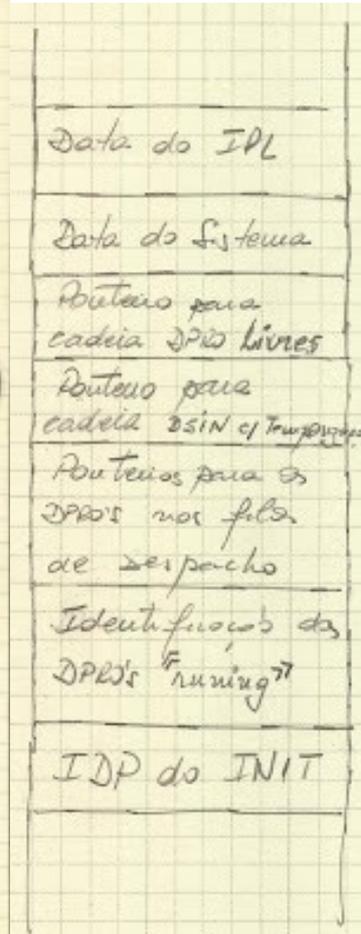


Figura 4.12: Primeiras especificações

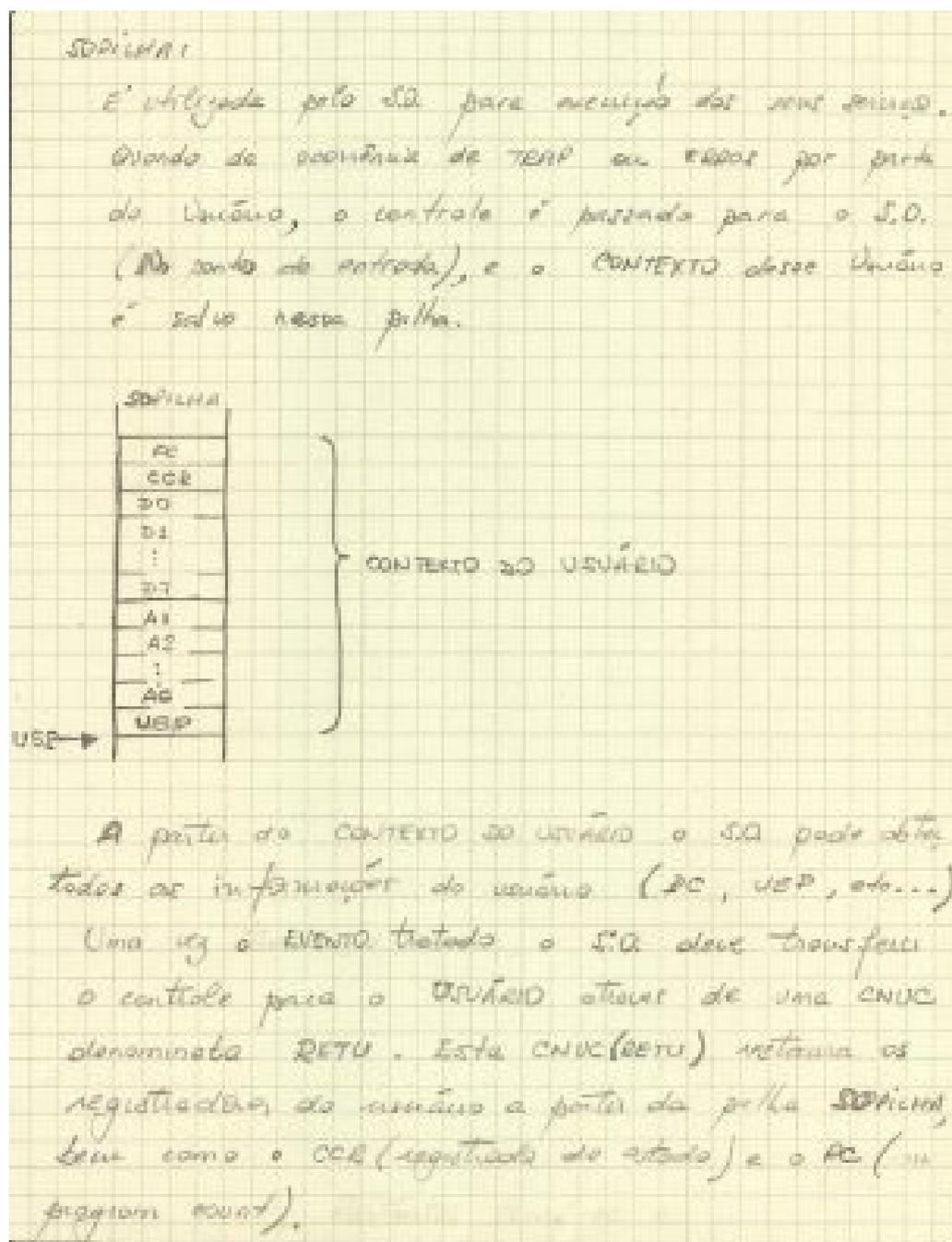


Figura 4.13: Primeiras especificações.

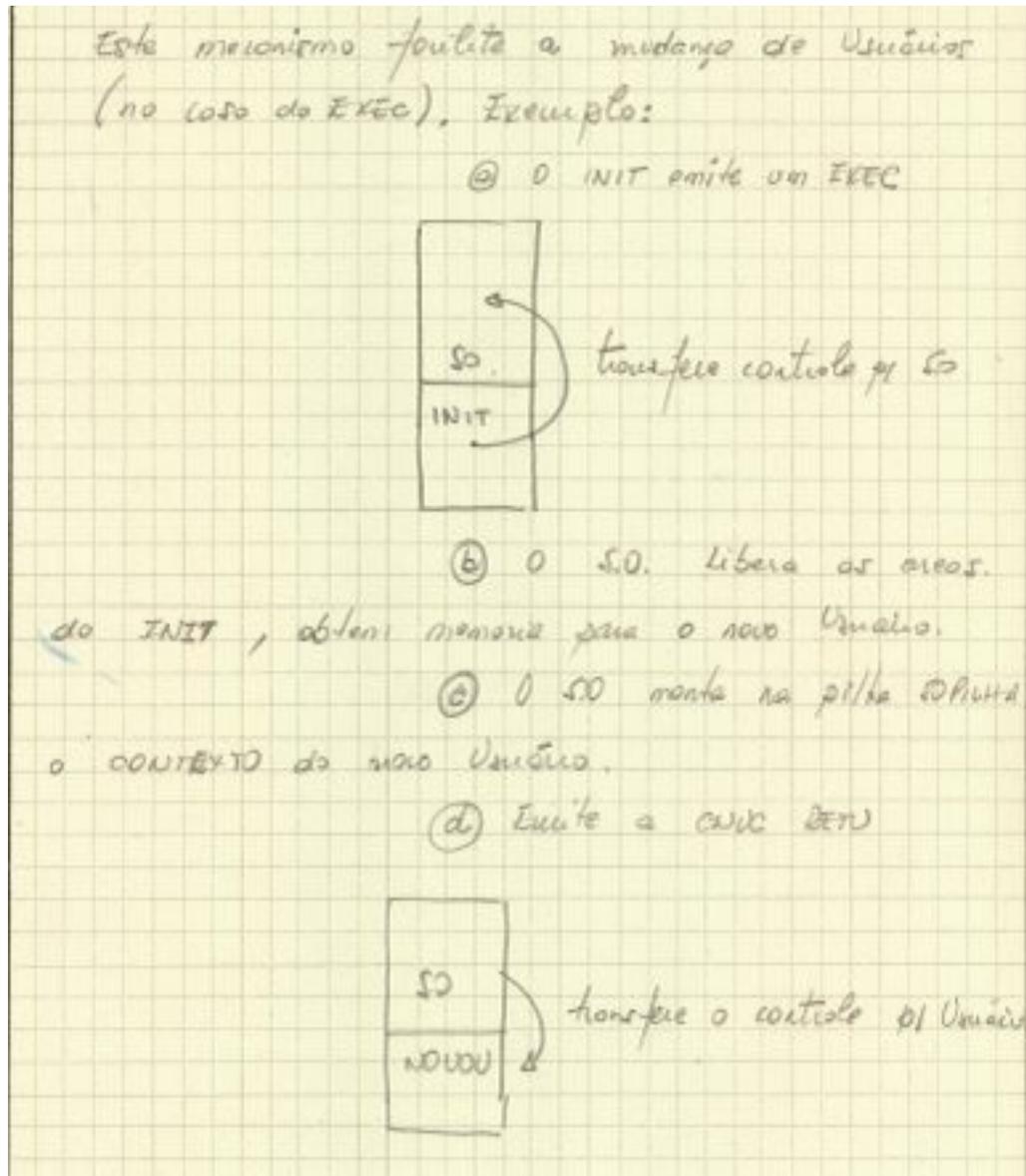
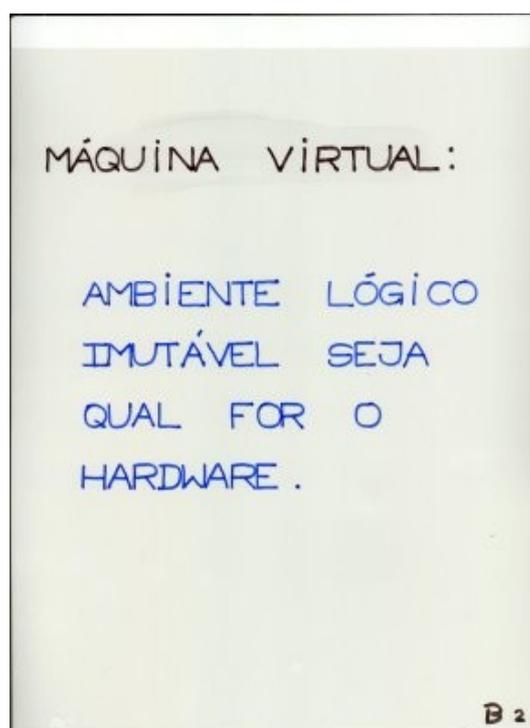
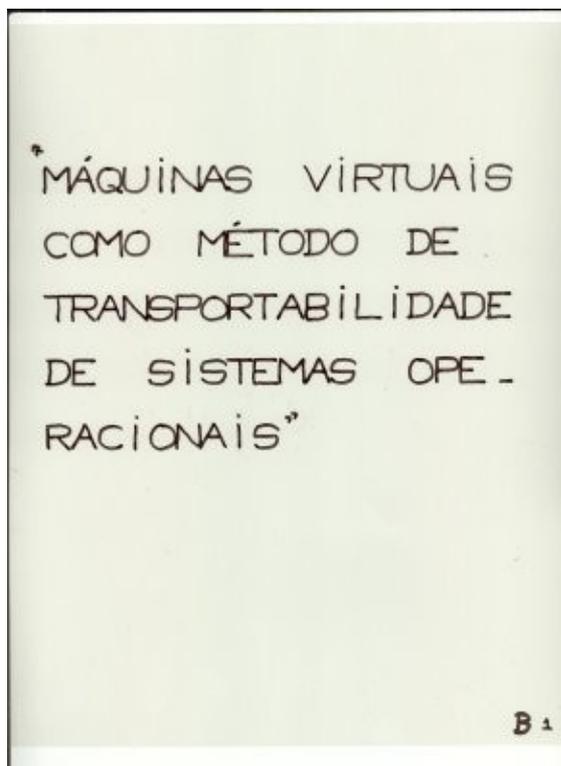
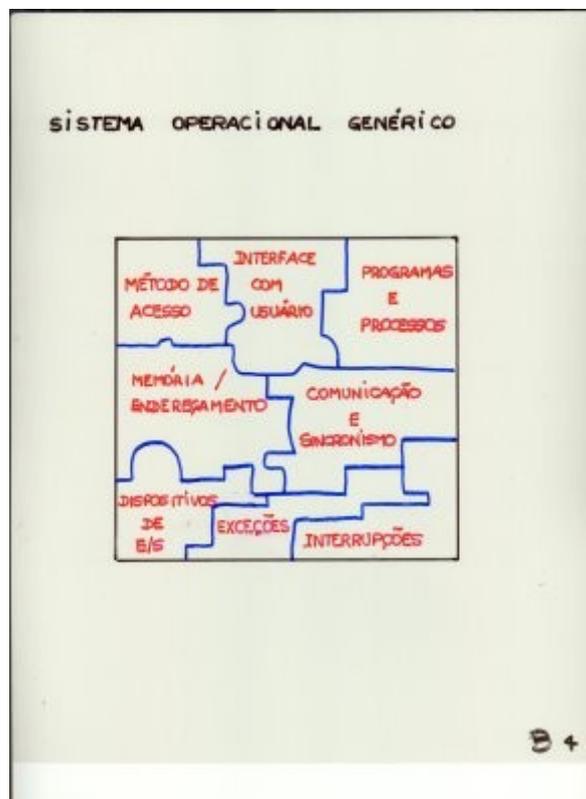
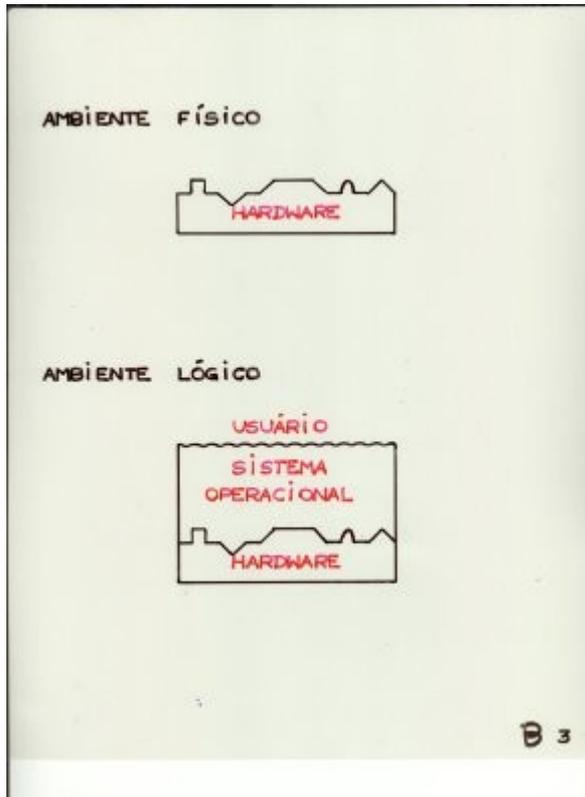


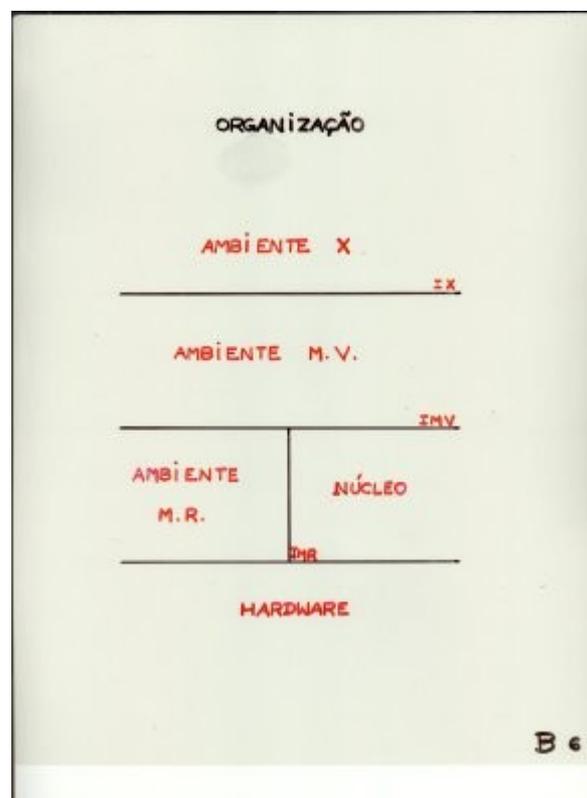
Figura 4.14: Primeiras especificações.

## ANEXO 4 – PRIMEIRA APRESENTAÇÃO DO SOX NA COBRA

Fonte: Arquivo pessoal de Luis Alberto Feirreira. Publicadas em <http://sox-4s.pbworks.com>.







AMBIENTE X  
(SOX)

E' O AMBIENTE ONDE RODAM OS  
PROGRAMAS DO USUÁRIO, UTILITÁRIOS  
E COMANDOS.

OS SERVIÇOS OFERECIDOS PARA  
ESTE AMBIENTE SÃO FUNCIONAL .  
MENTE COMPATÍVEIS COM O UNIX  
SYSTEM V, RELEASE 2.0 DA AT&T.

B 7

AMBIENTE M.V.

E' O AMBIENTE ONDE RODA A  
PARTE PORTÁTIL DO S.O. (SERVIDOR  
DO S.O.), FORNECENDO O AMBIENTE X.

OS SERVIÇOS OFERECIDOS PARA  
ESTE AMBIENTE SÃO:

- PROCESSO PMV;
- COMUNICAÇÃO C/ PROGRAMA;
- ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO;
- SINCRONISMO;
- SINAIS;
- COMUNICAÇÃO P/ ENVIO DE PEDIDOS.

B 8

### AMBIENTE M.R.

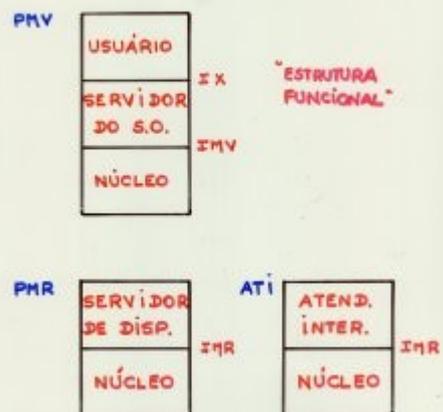
É O AMBIENTE ONDE RODAM OS PROGRAMAS DE CONTROLE DE DISPOSITIVOS (SERVIDOR DE DISPOSITIVO), FORNECENDO PERIFÉRICOS VIRTUAIS.

OS SERVIÇOS OFERECIDOS PARA ESTE AMBIENTE SÃO:

- PROCESSO PMR;
- ROTINAS DE ATENDIMENTO DE INTERRUPTÃO (ATI);
- SINAIS;
- COMUNICAÇÃO C/ PEÇIDOS;
- COMUNICAÇÃO C/ INTERRUPTÕES.

B 9

### FRONTEIRAS E OBJETOS



B 10

### SERVIÇOS OFERECIDOS PELO 30X

- UNIX - ATET,  
SYSTEM V - INTERFACE DEFINITION  
RELEASE 2.0.

#### EXEMPLOS:

alarm  
brk/sbrk  
close  
creat  
exec  
fork  
read  
write

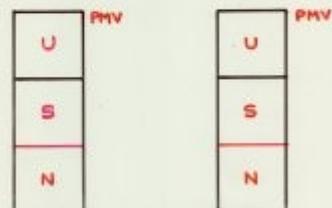
- EXTENSÕES

ARQUIVAMENTO NÃO STREAM,  
SEQ / SEQ INDEX / RELATIVO,  
CONFIGURAÇÃO DINÂMICA.

B 11

### SERVIÇOS OFERECIDOS PELA MV.

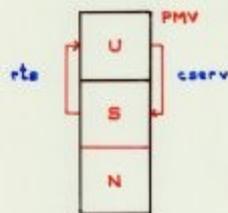
#### 1. PROCESSO PMV (criação e destruição)



- opera sincronamente

B 12

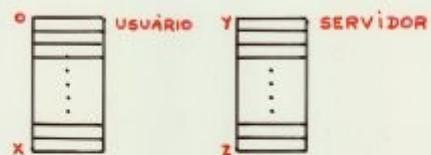
## 2. COMUNICAÇÃO C/ PROGRAMA



- caso particular de SINAL

B 13

## 3. ESPAÇO DE ENDEREÇAMENTO



□ AREA (cria, destrói, compartilha)

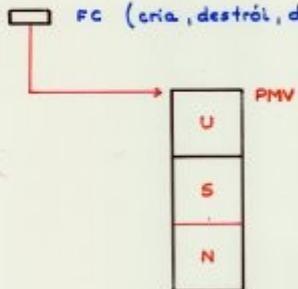
□ SEGMENTO (cria, destrói, altera)

- PARA O USUÁRIO : ESPAÇO E SEGMENTOS ADMINISTRADOS PELO SERVIDOR.
- PARA O SERVIDOR : ESPAÇO E SEGMENTOS SÃO PRÉ-DEFINIDOS

B 14

#### 4. SINCRONISMO (FILAS DE CONDIÇÃO)

FC (cria, destrói, dorme, acorda)

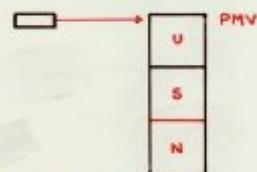


B 15

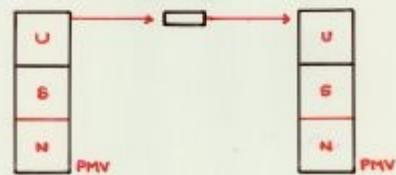
#### 5. SINAIS

SINAL (envia, cancela)

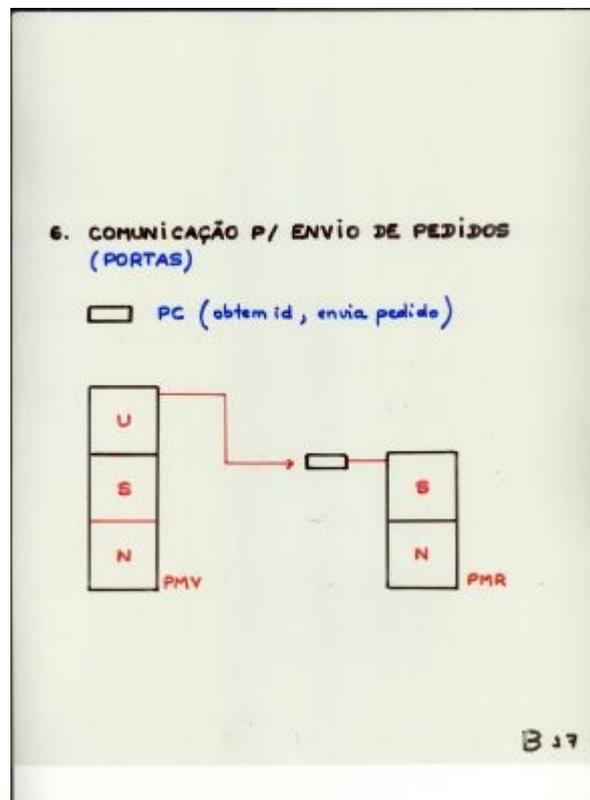
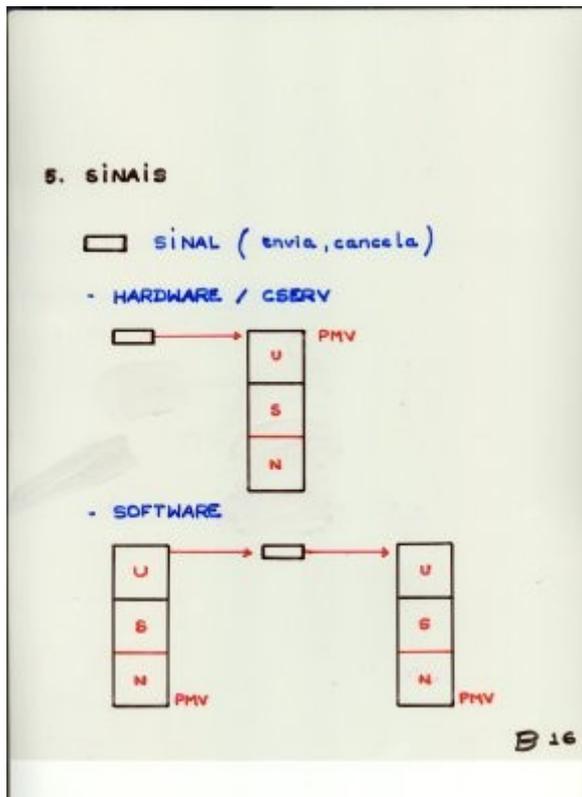
- HARDWARE / CSERV



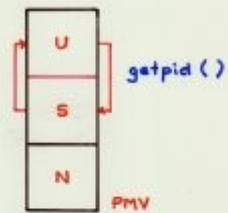
- SOFTWARE



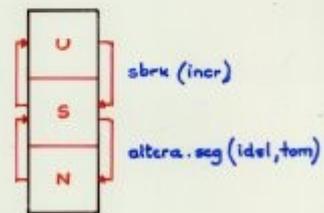
B 16



EXEMPLO: Obtem id. do programa



EXEMPLO: Altera tamanho da area de dados



B 18

## SERVIÇOS OFERECIDOS PELA M.R.

1. PROCESSO PMR (criação, carga, ativação, destruição)



- opera assincronamente

B 19

## 2. ROTINAS DE ATENDIMENTO DE INTERRUÇÃO ATI (criação, destruição, carga, ativação)



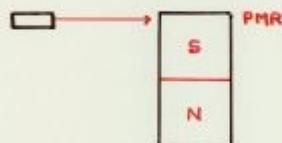
- opera em tempo-real (por interrupção)
- são associadas às PMR's

8 20

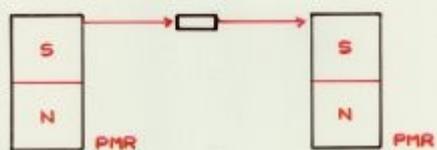
## 3. SINAIS

□ SINAL (envia, cancela)

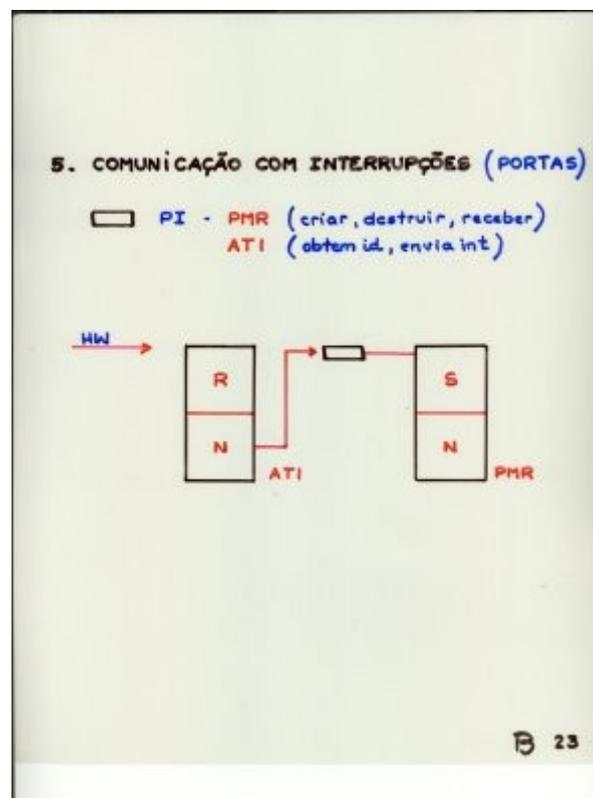
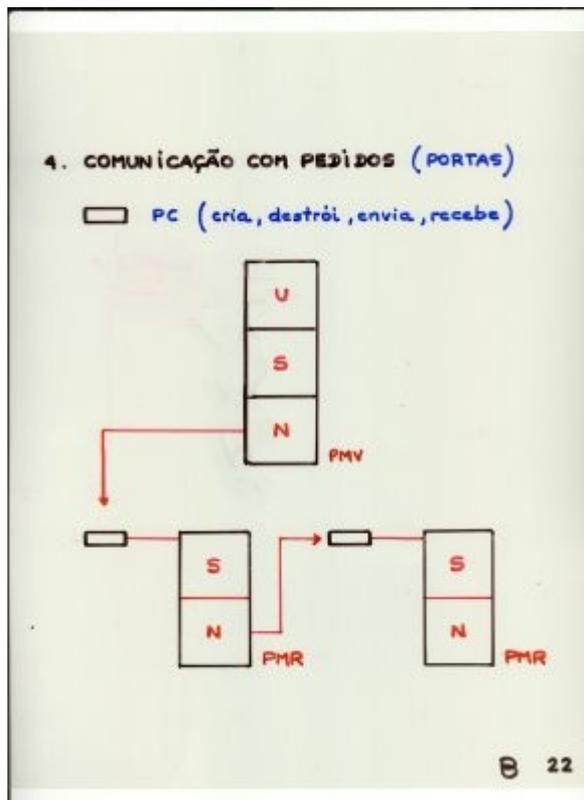
- HARDWARE

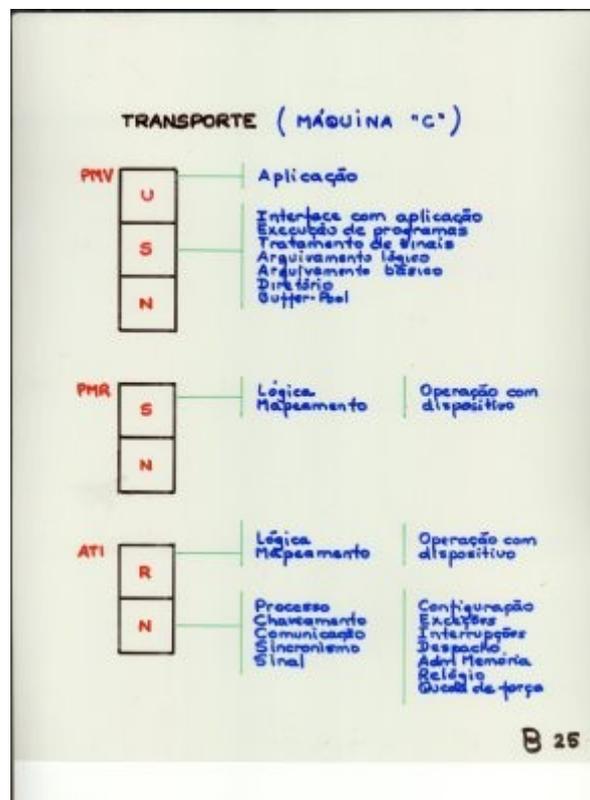
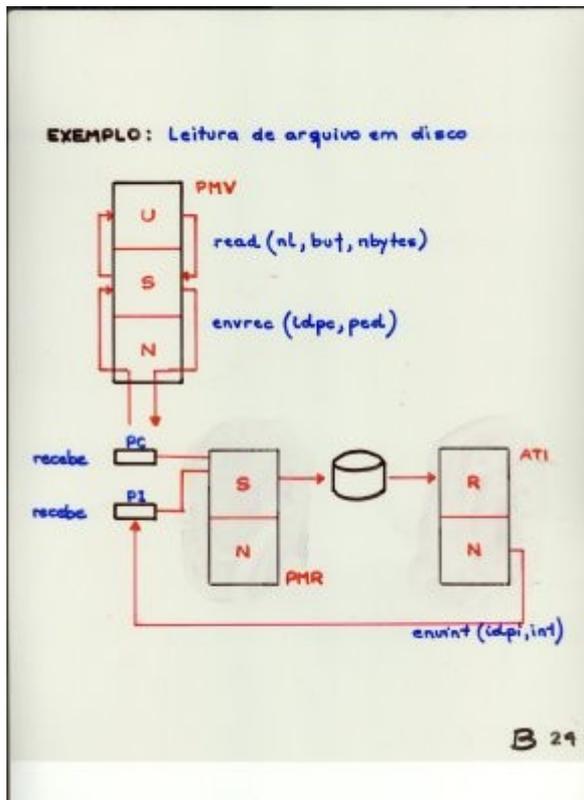


- SOFTWARE



8 21





## **ANEXO 5 – COLETÂNEA DE PROPAGANDAS SOBRE O CONTENCIOSO BRASIL-EUA**

Fonte: Arquivo pessoal de Vera Dantas.



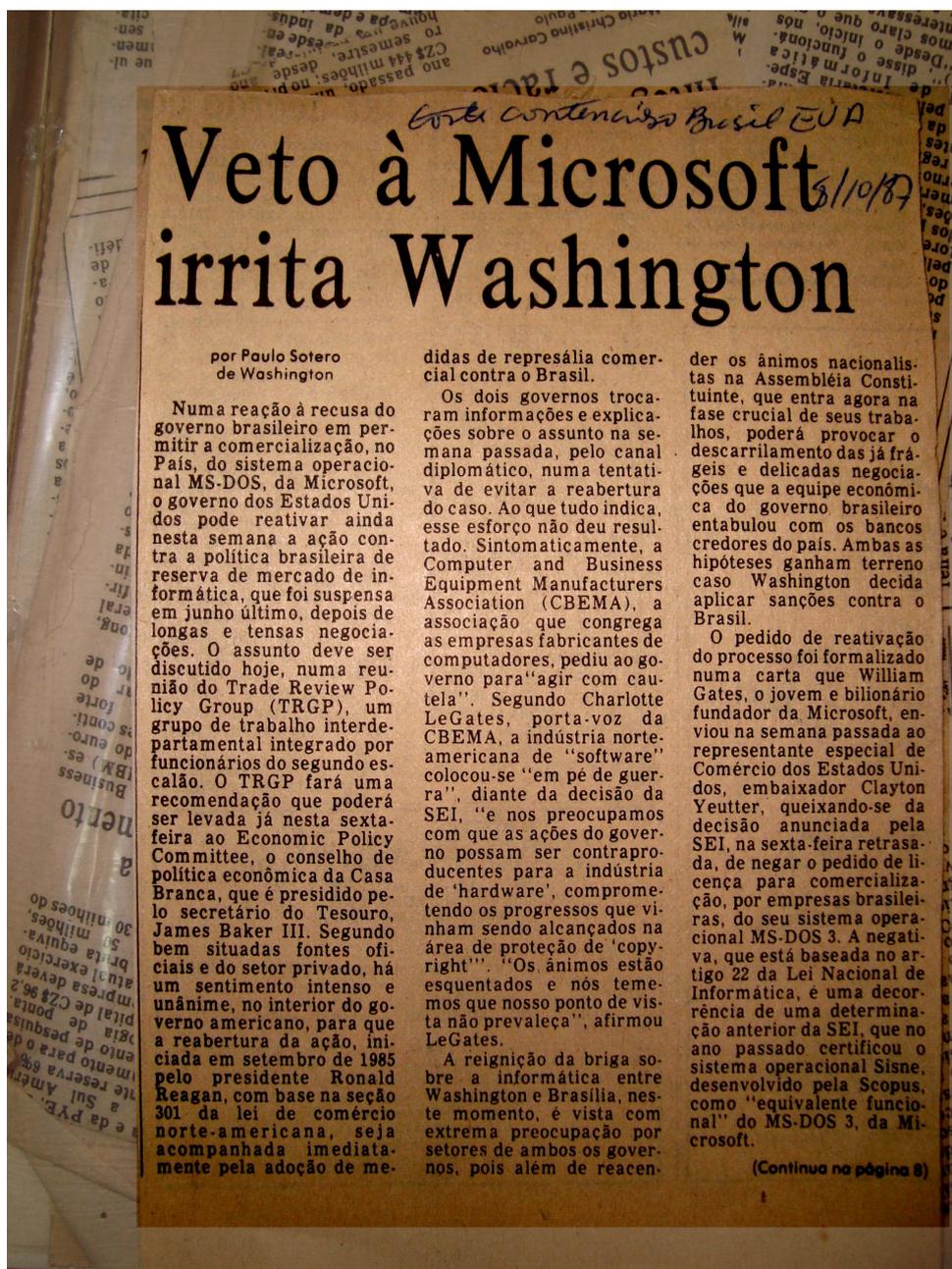


Figura 4.15: Gazeta Mercantil. 08/10/87.

1987 O GLOBO *10/12/84* *Continuação Brasil EUA* ECONOMIA 29

# EUA podem rever retaliações

**'Tio Sam' mudou, afirmou o Cônsul**

As retaliações anunciadas pelo Governo dos Estados Unidos contra o Brasil deverão sofrer um retrocesso, em função da disposição anunciada pelos americanos de discutir a questão da Política Nacional de Informática no âmbito do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (Gatt). Essa é a opinião do Ministro da Ciência e Tecnologia, Luiz Henrique da Silveira, que participou ontem à tarde de solenidade comemorativa da produção do milionésimo equipamento pela indústria nacional de informática, no Rio.

O Ministro sustentou que não há qualquer possibilidade de o País mudar sua política de reserva de mercado. Segundo ele, a Lei de Informática é similar à legislação que regula o monopólio de exploração e produção de petróleo no País, e portanto "é do povo".

De acordo com o titular da Secretaria Especial de Informática (SEI), Comandante José Ezil Veiga da Rocha, que esteve também presente à solenidade do milionésimo computador nacional, o Gatt é o foro adequado para se discutir controvérsias comerciais. A aprovação da Lei de Software, na opinião do Secretário, facilitou as negociações, porque uma das maiores críticas americanas era justamente a falta de um regime jurídico de proteção ao software.

SÃO PAULO — "Os Estados Unidos não são mais uma superpotência geoeconômica que possa conduzir suas relações comerciais com outros países com generosidade que acabe trazendo prejuízo para a nação americana", afirmou ontem o Cônsul dos Estados Unidos em São Paulo, Stephen Dachi.

O Cônsul, que participou de almoço promovido pela Câmara Americana de Comércio para o Brasil, disse que os Estados Unidos não podem mais relacionar-se economicamente com outros países como se fossem um tio. Há 29 anos, quando aquele país não tinha um déficit em sua balança comercial tão expressivo como o atual, podia fechar os olhos para eventuais perdas, explicou Dachi.

Desse modo, o Cônsul tentou explicar a intenção americana de aplicar retaliações comerciais contra o Brasil. Segundo ele, as sobretaxas não passarão dos US\$ 105 milhões anunciados pelo Presidente Reagan, mas seu Governo ainda crê na mudança da posição brasileira sobre a reserva de mercado para a informática, que causou a atitude americana.

Para Dachi, a palavra agora é do Governo brasileiro. Ele acha que, a qualquer hora, pode começar um entendimento entre os dois países. E, como o Brasil faz parte da comunidade econômica internacional, não é realista esperar que as importações do País sejam substituídas sempre ou que o mercado nacional seja protegido por mais tempo.

**Para Sodré, Lei de 'Software' ajudou**

BRASÍLIA — A aprovação da Lei de Software é um grande passo para a solução do contencioso com os Estados Unidos na questão da informática, disse ontem o Ministro Abreu Sodré, das Relações Exteriores. Sodré reuniu-se por uma hora com o Embaixador dos Estados Unidos, Harry Shlaudeman, com quem discutiu o assunto.

Para o Ministro, a disposição dos Estados Unidos de dialogar no Gatt (Acordo Geral de Tarifas e Comércio) — conforme comunicou o Assessor Especial da Casa Branca, Clayton Yeutter, ao Embaixador Paulo Tarso Flecha de Lima — pode suspender a ameaça de retaliações.

— Acho que devemos sempre negociar. As indicações, vamos descobrir no caminho. E conversando que se descobre o caminho — frisou.

O Chanceler voltou a dizer que a política de informática é intocável. Quanto à possibilidade de o Presidente Sarney vetar artigos do projeto, afirmou que "o Presidente deve estar estudando a lei para ver se cabe algum veto de expressão ou parcial".

**Milionésimo computador é da Xerox**

A Medidata entregou ontem o milionésimo equipamento produzido pela indústria nacional de informática à Xerox do Brasil, em solenidade realizada na Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos (Abicom). O equipamento entregue foi um supermulti M 1.800, computador de médio porte adquirido pela Xerox para ser utilizado em suas operações comerciais.

Segundo o Presidente da Medidata, Jaques Scvirer, o supermulti é considerado um dos mais avançados equipamentos já fabricados no País. Trata-se de uma nova geração de computadores que emprega vários processadores, todos operando em paralelo e de forma independente. O preço desse computador varia de CZ\$ 6 milhões a CZ\$ 30 milhões, segundo o Presidente da empresa. Seu custo, comparando-se a performance, é 30% a 40% inferior em relação aos similares estrangeiros, mas a preços FOB (sua importação sem fretes) se torna 40% mais caro.

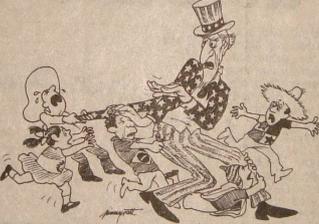


Figura 4.16: Caderno Economia, o Globo. 10/12/1987.





Figura 4.17: Retaliações comerciais in: Gazeta Mercantil, 16 de novembro de 1987. p. 7.

## ANEXO 6 – LISTA DE PREÇOS DO SISTEMA UNIX - 1980

As listas foram digitalizadas por Karl Kleine, professor da *Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena*, uma universidade na Alemanha.

Fonte: Disponível em: <<http://cm.bell-labs.com/cm/cs/who/dmr/licenses.html>>.

Acesso em: 13 junho 2008.

Software List  
for  
UNIX\* System V  
September 1, 1983

Version	Distribution Fee
UNIX System V, 11/780 Version (Also runs on 11/750)	\$400
UNIX System V, 11/70 Version	\$400
UNIX System III, 11/780 Version	\$400
UNIX System III, 11/70 Version (Also runs on 11/45)	\$400
UNIX System III, 11/44 Version	\$400
UNIX System III, 11/34 Version	\$400
UNIX System III, 11/23 Version (Distributed on 2 RL02 Disks)	\$400
UNIX 32V Time-Sharing System, Version 1.0 (Runs on 11/780)	\$400
UNIX Time-Sharing System, Seventh Edition (Runs on 11/45, 11/70)	\$400
UNIX Time-Sharing System, Sixth Edition (Runs on 11/34, 11/40, 11/45, 11/70)	NA #
UNIX Programmer's Workbench System, Edition 1.0 (Runs on 11/45, 11/70)	\$400
UNIX Mini Time-Sharing System, Version 6 (Runs on 11/10, 11/20, 11/34, 11/40)	NA #

\* UNIX is a trademark of Bell Laboratories.

# No longer available from Western Electric or its affiliates.

2/24/84

## AT&amp;T INTERNATIONAL

UNIX\* SYSTEM V AND ADD ON APPLICATIONS PRICES

<u>Item</u>	<u>Commercial</u>	<u>Educational</u>
UNIX System V, Release 2.0, Source Code (1)	\$43,000.00	\$800.00
Each Additional CPU	\$16,000.00	\$400.00
Customer Provisions Supplemental Agreement	\$25,000.00	-
Multiple Source Licenses	1-32 Users \$1000 1-64 Users \$3500 64+ Users \$7000	-
UNIX System V, Release 2.0 Administrative-Educational	-	\$16,000.00
Upgrade Fees from UNIX System V, Release 1.0 (1) (2)	\$2,500.00 All CPU's	\$800.00 All CPU's
<u>Add on packages</u> (source code only.)		
BASIC Interpreter. First CPU.	\$5,000.00	\$2,500.00
BASIC Interpreter Additional CPU's	\$2,500.00	\$1,250.00
Customer Provisions Fee	\$10,000.00	-
MC68000 Software Generation System. First CPU	\$7,500.00	\$3,000.00
MC68000 Software Generation System. Additional CPUs	\$3,750.00	1,500.00
Customer Provisions Fee	\$10,000.00	-

\*UNIX is a trademark of AT&T Bell Laboratories

(1) Includes 3 months of free Level I Support

(2) Includes UNIX System V & Documenter's Workbench. Available at no cost to only those customers who upgrade to UNIX System V, Release 2.0.

<u>Item</u>	<u>Commercial</u>	<u>Educational</u>
UNIX Documenter's Workbench**, First CPU	\$4,000.00	\$1,500.00
UNIX Documenter's Workbench, Additional CPU's	\$2,000.00	\$500.00
Customer Provisions Fee	\$3,000.00	-
UNIX Writer's Workbench** First CPU	\$4,000.00	\$2,000.00
UNIX Writer's Workbench Additional CPU's	\$1,600.00	\$800.00
Customer Provisions Fee	\$3,000.00	-
"S" Statistical Software	\$8,000.00	\$400.00
"S" Statistical Software Additional CPU's	\$3,000.00	\$400.00
Customer Provisions Fee	\$5,000.00	-
UNIX Instructional Workbench** (Binary). First CPU	\$2,500.00	\$1,250.00
UNIX Instructional Workbench (Binary). Additional CPU's	\$2,500.00	\$1,250.00
<u>Sublicensing Fee Schedules</u>		

	<u>UNIX System V</u>	<u>WWB</u>	<u>DWB</u>	<u>MC68000 SGS</u>	<u>BASIC</u>	<u>"S" Statistical</u>
Up-Front Fee	\$25,000	\$3,000	\$3,000	\$10,000	\$10,000	\$5,000
<b>Binary Sublicensing Fees</b>						
1-2 User System	60	50	10	50	50	100
1-8 User System	125	100	15	100	100	200
1-16 User System	500	150	30	250	250	400
1-32 User System	1000	250	45	500	500	800
1-64 User System	3500	350	125	1500	1000	1400
64+ User System	7000	550	250	2500	1500	2000

Discounts of 2% for each \$100,000 of sales commitment may be taken in sublicensing fees up to a maximum discount of \$3 million or 60%.

\*\*Documenter's Workbench, Instructional Workbench and Writer's Workbench are trademarks of AT&T Technologies, Inc.

Teletype\*\*\* 5620 Terminals

<u>Item</u>	<u>Commercial</u>	<u>Educational</u>
Core Package Source	\$5,000.00	\$5,000.00
Core Package Binary Code	\$1,600.00	\$1,600.00
Core Package Right-to-Copy	\$800.00	\$800.00
Development Package Source	\$15,000.00	\$15,000.00
Development Package Binary Core	\$6,000.00	\$6,000.00
Development Package Right-to-Copy	\$3,000.00	\$3,000.00
Text Processing Package Source	\$3,000.00	\$3,000.00
Text Processing Package Binary Code	\$1,000.00	\$1,000.00
Text Processing Package Right-to-Copy	\$500.00	\$500.00

C Language CompilersCommercial

	<u>First CPU</u>	<u>Additional CPU's</u>	<u>Sublicensing Fees</u>
C/370	\$4,000.00	\$2,000.00	\$200.00
C/SEL	\$4,000.00	\$2,000.00	\$200.00
C/6000	\$4,000.00	\$2,000.00	\$200.00
C/Data	\$5,000.00	\$2,500.00	\$200.00
C/Cray	\$5,000.00	\$2,500.00	\$200.00
Fortran 77	\$3,000.00	\$1,500.00	\$200.00

Educational - Educational Fee \$400 per CPU for all of the above except Fortran which is \$400 per Agreement.

Other Commercial

Phototypesetter Programmer's Workbench	\$3,000.00	\$1,500.00	\$200.00
Phototypesetter V7	\$3,300.00	\$1,100.00	\$200.00
Independent TROFF	\$4,000.00	\$2,000.00	\$200.00

Other Educational

Phototypesetter Programmer's Workbench	\$400.00	\$200.00	-
Phototypesetter V7	\$400.00	\$200.00	-
Independent TROFF	\$400.00	\$200.00	-

Other Educational - Administrative

Phototypesetter Programmer's Workbench	\$2,000.00	\$700.00	-
Phototypesetter V7	\$2,000.00	\$700.00	-
Independent TROFF	\$2,000.00	\$700.00	-

\*\*\*Teletype is a trademark of AT&T Teletype

## **ANEXO 7 – RELATÓRIO DE VIAGEM PARA A AT&T**

O Relatório de Viagem é o resultado da viagem de Heródoto Bento de Mello aos EUA, como integrante da comissão formada para uma reunião com a AT&T.

RELATÓRIO DE VIAGEM TÉCNICA AOS E.U.A.  
PARA REUNIÃO NA AT&T

18 a 22 DE SETEMBRO DE 1985

HERÓDOTO BENTO DE MELLO FILHO  
DSM/DPP/SEPSO

SUMÁRIO

1.	Introdução	1
2.	Atividades Desenvolvidas	3
2.1	Participação na UNIX EXPO	3
2.2	Reunião na AT&T	4
2.2.1	Informações gerais	5
2.2.2	Fundamentos do UNIX	5
2.2.3	Equipamentos AT&T baseados no UNIX	6
2.2.4	Facilidade de Rede	6
2.2.4.1	STARLAN	6
2.2.4.2	3BNet	7
2.2.4.3	Arquitetura de Sistemas de Informação (ISA)	7
2.2.5	Tendência Futura	8
2.2.5.1	Release 2.1	8
2.2.5.2	Release 3.0	9
2.2.6	Suporte do UNIX	10
2.2.6.1	Nível 1	10
2.2.6.2	Nível 2	11
2.2.6.3	Classificação das falhas	11
2.2.6.3	Exemplos de preços de suporte	12
2.2.6.4	Estrutura de suporte	12
2.2.7	Treinamento e Documentação	13
2.2.8	Licenciamento	13
2.2.8.1	Licenciamento Universitário	13
2.2.8.2	Licenciamento Não-Universitário	14
2.2.9	Operação Global - Acordo A.D.I.	17
2.3	Compra de literatura e software	18
3.	Conclusão e Recomendações	19
3.1	Como viabilizar o SOX	19
3.2	Se optarmos pelo próprio UNIX	21
3.3	Se optarmos pelo SOX independentemente do mercado	22
3.4	Algumas preocupações legais	22
3.5	Sobre a decisão	23
3.6	O que fazer para acompanharmos o estado da arte UNIX	24

4.	Relação dos impressos em anexo	25
	Ilustrações	
	Diagrama de Licenciamentos Alternativos	15
	Diagrama de Fluxo de Distribuição do UNIX	16

## 1. INTRODUÇÃO

A viagem foi programada com o objetivo precípua de atendermos a um convite da AT&T, para uma reunião nos dias 19 e 20 próximos passados no seu Centro de Desenvolvimento de Summit, N.J., tendo como tema o Sistema Operacional UNIX System V, com a seguinte agenda:

Dia 19: - Fundamentos  
- Tendência futura  
- Facilidades de Rede  
- Equipamentos AT&T baseados no UNIX

Dia 20: - Manutenção e Suporte  
- Treinamento e Documentação  
- Licenciamento  
- Operação Global

Também, tivemos como tarefa adicional a procura e a compra de literatura técnica e de software, tanto para a área de marketing quanto de desenvolvimento.

E, como sabíamos da realização, justamente naquela semana, em Nova York, de uma Exposição setorial especializada em UNIX (Hardware e Software), a "UNIX EXPO - The UNIX Operating System Exposition and Conference", a incluímos em nossa agenda.

Distribuímos o nosso tempo, então, da seguinte maneira:

Dia 18: Chegada e Participação na UNIX EXPO

Dias 19 e 20: Comparecimento à reunião na AT&T.

Dias 21 e 22: Procura e compra de literatura e software, e finalmente retorno.

A seguir, abordaremos detalhadamente as atividades desenvolvidas, e finalizaremos apresentando nossa Conclusão e Recomendações.

P.S.: Uma cópia de todo o material obtido na Feira e na AT&T compõe um anexo a este relatório.

## 2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

### 2.1 Participação na UNIX EXPO

Como em qualquer outra feira, ela nos foi útil para avaliar mos o estado da arte da indústria. Ela é particularmente in teressante, em relação a uma NCC, por exemplo, pois nos mos tra um corte importante desta indústria, qual seja, o seg- mento UNIX.

Observamos que, o mercado UNIX acompanha com um certo retar do as inovações da indústria como um todo, e em particular com relação ao IBM PC e Apple Macintosh.

Notamos, por exemplo, que ainda a maioria dos sistemas não dispõe de uma interface com o usuário que utilize o con- ceito de "desktop metaphor", e janelas. Os sistemas, no entanto, que provêm tais recursos despertaram visível inter- resse. Há sinais de que a AT&T caminhará nesta direção, se utilizando do GEM da Digital Research.

Acreditamos que dentro de 6 meses a 1 ano, o panorama já se transforme profundamente. Poderíamos dizer, que o atraso em relação aos setores de ponta da indústria, seja da ordem de dois anos.

Uma constatação interessante, é que os nossos projetos, tan to do XM, quanto do X2, são muito semelhantes aos sistemas que tem sido lançados lá. Citaria, especificamente, os sis- temas 3B2 e 3B5 da AT&T, os Optimum V Systems da Integrated Solutions (vide prospectos) e a SUN Workstation da SUN Microcomputers.

Com relação a um padrão de núcleo gráfico parece que, de fa to, o GKS da ISO venceu as resistências do mercado america- no, e está desbancando o CORE da SIGGRAPH/ACM.

Um tipo de software que começa a aparecer, ainda que tímida mente, é o relacionado com "expert systems" (Sistemas espe- cialistas). Ainda são principalmente, ferramentas de desen- volvimento.

A área de software de apoio (planilhas, bancos de dados, processadores de texto e desktop organizers) é que se sente estar explodindo. Já é comum se ver, produtos inicialmente desenvolvidos para o mercado de PCs, instalados em máquinas UNIX.

## 2.2 Reunião na AT&T.

Local: Centro de Desenvolvimento da AT&T-IS, em Summit, Nova Jersey, Estados Unidos.

### Participantes:

Pela AT&T: Mr. Chapazian

Mr. John D. Evans  
Int'l Market and Business Planning Manager

Mrs. Judith A. Bruckman  
Market Planning Manager

Mr. William J. Murphy  
Dept Chief - Special Int'l Projects

Mr. Bob Widmar  
Senior Consultant

Mr. Miguel Velez  
UNIX System Training and Documentation Manager

Pela A.D.I: ITAUTEC

Carlos Eduardo Fonseca  
Diretor Superintendente

Antonio Carlos de Oliveira  
Diretor

Lino  
Diretor

SID  
Henrique Olivieri Filho  
Diretor Técnico

COBRA  
Heródoto Bento de Mello Filho  
Chefe do SEPSO

### 2.2.1 Informações Gerais

- a) Antes de entrarmos na sala de reunião, propriamente dita, foi-nos solicitado, como pré-condição, que lessemos e assinássemos um documento. Com o mesmo reconhecíamos basicamente, que as informações que iríamos receber eram de propriedade da AT&T e não publicadas e que nos comprometíamos a não divulgá-las.

Como julgamos que o seu teor era razoável, e sem nenhuma consequência maior, assinamos. Uma cópia do mesmo, encontra-se no anexo.

- b) Quanto ao local, é um Centro de desenvolvimento, considerado de médio porte, da AT&T. Lá trabalham cerca de 500 profissionais, tendo cada um, em média, de um a dois terminais, a disposição. E, basicamente, são arrumados dois a dois, em salas de aproximadamente 15m<sup>2</sup>.

- c) Logo na primeira conversa com o Carlos Eduardo da ITAUTEC, notamos que eles desconhecem completamente o SOX, e que talvez por isso, não o consideram como alternativa. Eles estão mesmo dispostos a obter o UNIX.

- d) A AT&T quer, de fato, fazer negócio.

### 2.2.2 Fundamentos do UNIX

Foi-nos apresentado uma introdução ao UNIX, onde se falou da estrutura de arquivos e diretórios, do shell e dos utilitários mais importantes. Principalmente, as ferramentas de desenvolvimento e de comunicação.

Noventa e cinco por cento do UNIX é escrito em C.

### 2.2.3 Equipamentos AT&T baseados no UNIX

Foi-nos apresentado uma rápida visão da série 3B.

Dos 6 modelos, os quatro menores (3B2/300, 3B2/400, 3B5 e 3B15) são baseados em microprocessador, a família WE32000 da própria AT&T, com as seguintes características:

- processador de 32 bits
- tecnologia CMOS
- frequência de operação: até 14 MHz
- otimizado para o UNIX System V

São equipamentos, de fato, robustos. Só um exemplo, os quatro modelos menores suportam até 37°C e os dois maiores 50°C.

Em anexo, temos uma tabela completa das características desses equipamentos.

Foi-nos apresentado, também, o AT&T 7300 (conhecido também, como UNIX PC). De informação nova, foi-nos dito apenas que no futuro suportaria 8 ou 9 usuários.

### 2.2.4 Facilidades de Rede

A AT&T comercializa hoje duas redes, a Starlan e a 3BNet.

#### 2.2.4.1 STARLAN

Como o próprio nome indica, trata-se de uma rede com topologia de estrela. É uma rede de baixo custo, que está disponível apenas nos micros de menor porte, quais sejam: AT&T 3B2, AT&T 6300 (e por consequência, nos PCs em geral) e no AT&T 7300.

Suas características são:

- Baixo custo
- utilização como meio físico, o par trançado, comum em linhas telefônicas
- throughput de 1 Megabits/s
- opera em modo "Daisy Chain", em uma topologia estrela.

Utiliza como "gateway" entre redes Starlan e/ou 3BNet, um AT&T 6300 dedicado.

#### 2.2.4.2 3BNet

É uma rede Ethernet.

#### 2.2.4.3 Arquitetura de Sistemas de Informação (ISA)

Essa é a denominação da AT&T para a sua estratégia em termos de desenvolvimento nessa área de comunicação de dados.

##### a) Objetivos

- Família de produtos integrados
- Uma trilha de crescimento suavemente evolucionária
- Arquitetura aberta
- Crescimento através de comunicação
- Proteger o investimento do cliente

##### b) Vantagens para o Cliente

- Integração dos Sistemas Terminais
- Integração voz e dados
- Ambiente de desenvolvimento comum
- Ferramenta de planejamento

09

## d) Volume 2 do "System V Interface Definition"

- Extensão dos utilitários básicos
- Extensão dos utilitários avançados

## 2.2.5.2 Release 3.0

Disponibilidade: 1º trimestre de 86.

Novas características:

## a) Arquitetura de redes baseados em "streams".

- Interface padrão para aplicação
- Suporte do núcleo para protocolo modular

Pretendem isolar as solicitações de dados "Streams", o máximo possível da máquina, através de "módulos de protocolos"

- Serviços da rede padrão.

## b) Partilhamento de arquivos remotos

- Acesso transparente a arquivos remotos
- Dispositivos e Canais Nomeados Especiais
- Rede baseado em "streams"
- Extensivo suporte administrativo à recuperação no caso de falhas
- Montagem remota de dispositivos.

## c) Bibliotecas Partilhadas

- Menores arquivos objeto nas aplicações
- Performance melhorada.

## d) Sistemas de Arquivos - Chaveamento

- Suporte a diferentes sistemas de arquivos, i.é.,

Grandes blocos

Contíguos

Compatibilidade com o DOS.

- Acesso simultâneo, através de chaveamento de modos definível, pelo cliente.

e) Volume 3 do "System V Interface Definition"

- Extensões do software de desenvolvimento
- Extensões do "Administered System" (SIC).

### 2.2.6 Suporte do UNIX

O suporte é opcional. O cliente tem se quiser, e pagando. Existem dois níveis de suporte.

#### 2.2.6.1 Nível I

Se o cliente tem apenas o código objeto do sistema, este é o único nível de suporte possível.

São os seguintes os serviços:

- "Newsletter"
- Atualizações periódicas
  - . Correção de falhas somente
  - . Incrementos
  - . Ênfase em problemas que afetem o serviço
- Possibilidade de relatar Problemas/Solicitações
- Lista de problemas conhecidos
- Publicação com as falhas conhecidas e soluções
- Telefone "Toll Free" para Assistência à Instalação.

A AT&T só suporta diretamente duas versões, a do VAX e a da sua própria família de equipamentos. No futuro, se restringirá apenas ao suporte do UNIX em seus equipamentos.

O suporte das demais versões ficam por conta dos responsáveis pelo porte. Ou seja:

Família Motorola 68000 - Motorola (Four Phase)  
 Família Intel - Intel  
 Xenix - Microsoft

e assim por diante.

Provavelmente, se um acordo for feito pela A.D.I., esta terá que ter uma estrutura para analisar os problemas, determinando se se trata do UNIX ou do porte, e encaminhar a quem de direito.

#### 2.2.6.2 Nível 2

Só para quem tem a licença do fonte.

Serviços:

- "Hotline toll free"
- Cobertura de horários disponíveis
  - . Básico: 8:00 AM - 5:00 PM de 2.<sup>a</sup> a 6.<sup>a</sup>
  - . Estendido: 3:00 AM - 9:00 PM de 6.<sup>a</sup> a Sábado
  - . Ilimitado: 24 horas/dia, 7 dias por semana.

#### 2.2.6.3 Classificação das falhas

<u>Solução do Problema</u>	<u>Prazo Médio</u>	<u>Severidade do Problema</u>
1. Crítica	1 dia	O sistema do cliente está inoperante. A solução deve ser tão rápida quanto possível.
2. Severa	5 dias	Um componente do sistema ou subsistema está funcionando mal.
3. Normal	3 dias	(Não deu tempo de copiar)
4. Desejável	2 dias	(Não deu tempo de copiar)

### 2.2.7 Treinamento e Documentação

A AT&T possui uma extensa gama de cursos sobre o UNIX, destinados a todo o espectro de possíveis usuários, do programador ao executivo.

Caso fosse feito o acordo pela A.D.I., a remuneração à AT&T deveria ser discutida; tudo depende do esforço de cada parte.

Foi citado um acordo com a CDC, no qual ela destina 15% das receitas à AT&T.

A documentação também é extensa, e vai desde manuais específicos para o usuário de um produto, até publicações periódicas sobre o UNIX, como por exemplo, o "AT&T Bell Laboratories Technical Journal".

### 2.2.8 Licenciamento

A AT&T tem com relação ao licenciamento, dois tipos de tratamento diferenciados. Um para as Universidades e outro para o resto do mercado.

#### 2.2.8.1 Licenciamento Universitário

A AT&T acredita que uma relação íntima com o meio universitário pode lhe dar bons rendimentos, primeiro por causa da disseminação da cultura UNIX, em segundo pelo desenvolvimento de software em cima do sistema, e terceiro porque a Universidade funciona, de bom grado, como homologador externo para a AT&T. Assim, ela oferece para as Universidades (as brasileiras foram citadas formalmente como possíveis beneficiárias) três tipos de licenças do fonte.

- Licença educacional: custo = \$.8K

A universidade neste caso se compromete a usar o UNIX em cursos específicos.

- Licença administrativa: Custo = \$16K

Para uso no desenvolvimento de sistemas administrativos internos da própria Universidade.

- Licença comercial: Custo = \$43K

Quando a Universidade desenvolve produtos para o mercado, ela deve ter essa licença.

É importante notar que ela licencia quaisquer versões que se deseje, por exemplo: System III, System V, Versão 7, etc.

#### 2.2.8.2 Licenciamento Não-Universitário

A AT&T controla de fato (legalmente) todas as versões fonte do UNIX no mercado, mesmo as mais antigas, como a de Berkeley. Ou seja, Berkeley por exemplo só vende uma cópia do fonte de seu sistema a alguém que já possua uma licença de fonte da AT&T.

Caso Berkeley vendesse o seu sistema a alguém sem licença, a AT&T processaria Berkeley e não quem recebeu o sistema.

Eles tem uma estrutura jurídica de impor respeito. Cerca de 900 advogados.

Foi-nos apresentado o seguinte diagrama, com as várias formas de licenciamento:

## DIAGRAMA DE LICENCIAMENTOS ALTERNATIVOS

(\*) p. ex.: \$60/cópia

(\*\*) por cada família de processador

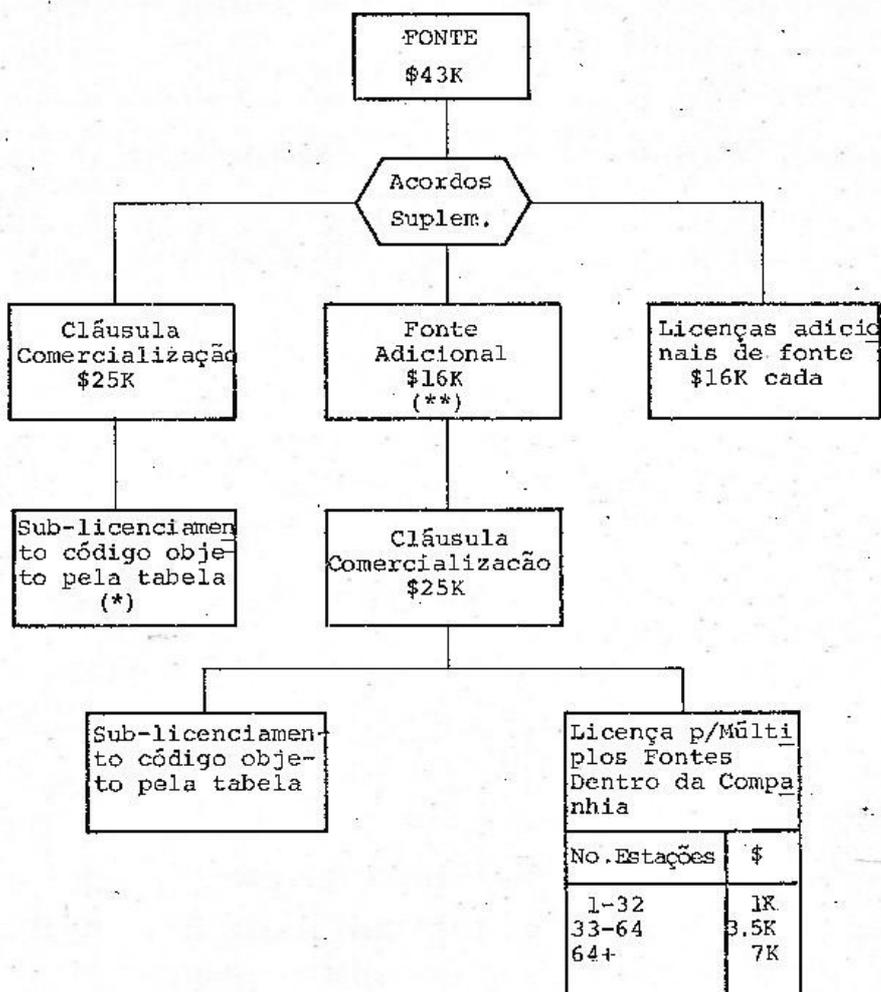
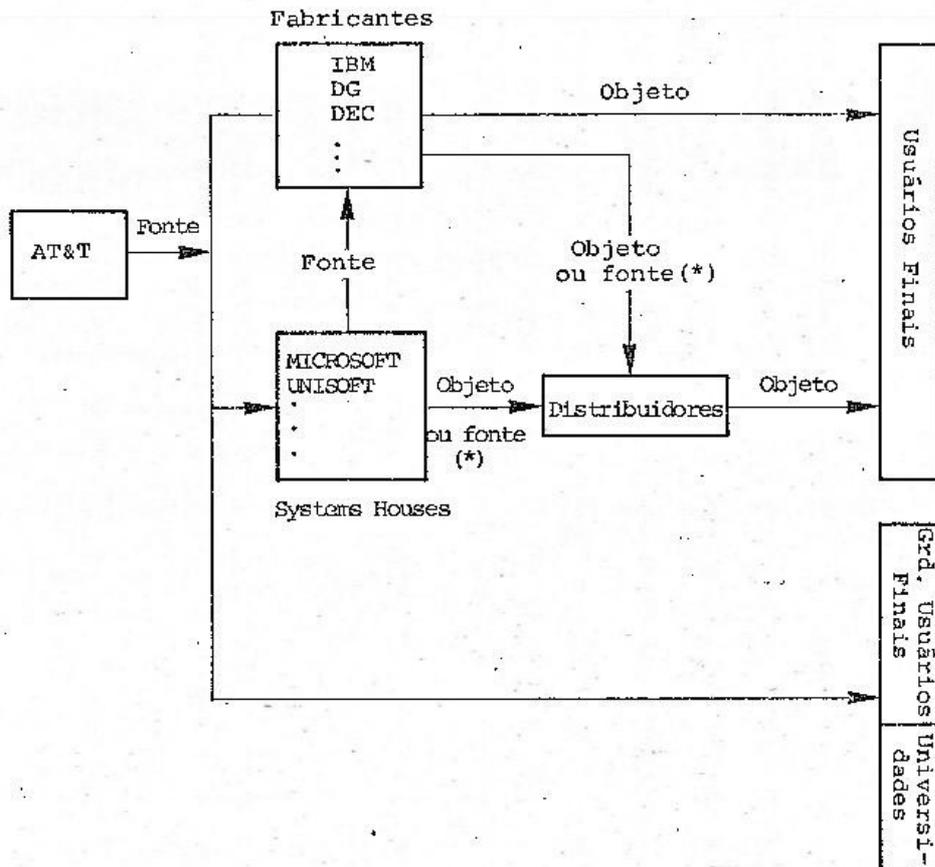


DIAGRAMA DE FLUXO DE DISTRIBUIÇÃO DO UNIX



(\*) Somente para suporte. Contrato muito amarrado.  
Custa \$1,000.

### 2.2.9 Operação Global - Acordo A.D.I.

Próximos passos (segundo a AT&T)

a) Resolver a divisão de tarefas

- Licenciamento
- Treinamento
- Suporte

b) Finalizar acordo

c) Desenvolver plano de partida

- Treinamento do pessoal da A.D.I.
- Facilidades
- Anúncio
- Etc.

d) Início da Implementação

### 2.3 Compra de literatura e software

- Cartela: C. Library Reference - Unix System V
- Livro: The C Programming Handbook
- Revista: Byte - SET/85.
- Programa: Sidekick.
- Livro: Mastering the Macintosh Toolbox
- Livro: Macintosh Revealed Vol I
- Livro: Macintosh Revealed Vol II
- Livro: Computer Graphics Programming  
The GKS Standard

Não foram encontrados os softwares gráficos da Graphical Software Systems Inc.: GSS-Driver e GSS-Toolkit.

### 3. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A partir do que nós ouvimos (e sentimos) por parte da AT&T e dos outros parceiros da A.D.I., e na própria UNIX EXPO, fizemos uma profunda reflexão sobre a posição da COBRA nisso tudo, e para isso imaginamos alguns cenários alternativos como futuro para a empresa, nessa área de sistema operacional para os equipamentos de 32 bits, e em particular com relação ao UNIX.

Confessamos que essa reunião nos provocou um grande choque, face a forma como vem sendo "tocado" o SOX internamente.

Uma visão à distância, nos permite ver as coisas mais claramente. É aquela visão de fora, que nos possibilita ver a "floresta" por inteiro.

Faz-nos falta uma estratégia formal que permita a viabilização do SOX, enquanto produto e enquanto pretendente a sistema operacional padrão para o país.

Abordaremos três alternativas, a primeira que pressupõe que a empresa decidiu de fato viabilizar o SOX, a segunda seria o que fazer caso essa viabilização não seja almejada ou não se consiga alcançá-la, e optemos pelo UNIX, e a terceira que nós teríamos o SOX e esqueceríamos os outros.

#### 3.1 Como viabilizar o SOX

Partindo-se da premissa de que a AT&T quer fazer negócio, e que os nossos parceiros na A.D.I. precisam (uns, com mais urgência do que outros) de um sistema operacional para os seus equipamentos de 32 bits dentro do padrão UNIX, a COBRA precisa adotar uma estratégia de negócios bem ágil e agressiva, se quer ocupar este espaço.

Percebemos que o SOX só vai ser aceito como uma alternativa válida ao UNIX se:

- a) Apresentar real compatibilidade com o UNIX.
- b) O conjunto de utilitários e ferramentas de desenvolvimento, de comunicação, de uso geral enfim, além de compatível com o UNIX, deve ser substancial. Deve atender às necessidades de equipamentos de um bom porte, digamos de um supermini.

- c) Oferecer garantias suficientes de acompanhamento ao longo do tempo das evoluções do próprio UNIX.
- d) Oferecer tudo aquilo que transforma um simples pedaço de código em produto, ou seja, documentação, treinamento e suporte.
- c) Finalmente, oferecer uma solução e não problemas.

Para que a COBRA ofereça isso, ela precisa tratar o SOX como um produto em si mesmo, o que significa:

- a) Criar uma Gerência de Produto do SOX, que vai definir e implementar a estratégia de viabilização e finalmente acompanhar a evolução do produto.
- b) Considerar o SOX, não o sistema operacional do XM, e sim como um sistema operacional geral para equipamentos de 32 bits. Isso significa prover recursos, humanos e materiais, para uma tarefa bem maior do que se pretendeu até hoje. Afinal, tem-se que fazer mais, em menos tempo.
- c) Contratar, externamente, tudo o que não for estratégico para a COBRA desenvolver, e que for uma simples repetição do que já fizemos antes. Por exemplo, uma boa parte dos utilitários. Convém lembrar que o conjunto de utilitários do UNIX é colossal, se bem que não precisamos ter todos. Mas mesmo assim, ainda sobra uma tarefa de "respeito".
- d) Começarmos a trabalhar interna ou externamente, com os recursos necessários, em documentação, treinamento e homologação.
- e) Planejar uma estrutura de suporte adequada à demanda e a expectativa do mercado, em termos de qualidade e tempo de resposta.
- f) Através da Gerência de Produto do SOX, promover e apresentar o produto aos clientes potenciais. Vendendo, de fato, a viabilidade do produto.

- g) Estudar a oportunidade e a conveniência do SOX ser o produto de uma empresa subsidiária, totalmente dedicada a ele.

Isso teria dois objetivos, o primeiro de isolar toda a sua equipe, dos outros problemas da COBRA; e o segundo de, caso outros fabricantes queiram participar de seu capital, eliminar o receio (hoje no ar) de que usando um sistema operacional da COBRA, ficariam em nossas mãos.

Convém ressaltar que para a COBRA, é importante que o mercado a veja como uma empresa de tecnologia. Podemos perceber que a ausência de nossa presença em palestras, neste Congresso recém terminado em São Paulo, mostra que nos descuidamos um pouco. Em especial, a ausência de palestras específicas sobre o SOX (teria sido uma boa oportunidade de divulgação!) mostra a carência de um gerente de produto para o mesmo.

### 3.2 Se optarmos pelo próprio UNIX

Caso não consigamos viabilizar o SOX, poderíamos optar por ter o UNIX. Se isto acontecer, deveríamos tentar tomar partido o máximo possível desta nossa opção e por conseguinte, da nossa decisão de abandonar o SOX.

De que forma?

- a) Exigindo de nossos parceiros na A.D.I compensações por desistirmos do SOX. Entre o elenco de pontos negociáveis, podemos enumerar: a indicação pela COBRA do "Diretor executivo", a sede da A.D.I. ser localizada no Rio, parte do corpo técnico vir da COBRA.
- b) Levamos avante todos os nossos projetos que correspondiam a acréscimos ou aperfeiçoamentos do UNIX no SOX, tais como: métodos de acesso no núcleo, núcleo gráfico GKS, interface com o usuário sofisticada, etc.

Estes softwares, além de serem incorporados à nossa versão do UNIX, poderiam ser comercializados isoladamente

tanto no mercado interno, como no externo. Pois são produtos da mais alta aceitação e procura.

- c) Assimilarmos o UNIX mais rapidamente, talvez encurtando o prazo de lançamento do XM e X2.

### 3.3 Se optarmos pelo SOX independentemente do mercado

Neste caso, o resto do mercado optaria pelo UNIX e a COBRA ficaria isoladamente com o SOX. Nós, pessoalmente, acreditamos que a força do UNIX seria quase irresistível. Os nossos clientes, de um modo geral, hesitariam em aceitar um "clone", podendo escolher um original. O peso da AT&T como uma das maiores corporações do mundo, poderia fazer com que os clientes se inclinassem pela solução mais sólida e duradoura.

Mas, se ainda assim, esse for o caminho escolhido, significaria de imediato que precisaríamos ter apenas um sistema operacional para o XM. Porém não poderíamos nos descuidar de forma alguma (e ainda mais agora) do SOX. Ele teria que surpreender, de fato, o mercado. Pela apresentação, pelos diferenciais de qualidade (GKS, interface c/usuário e métodos de acessos eficientes embutidos no núcleo), e novamente pela documentação, treinamento e suporte.

Essa alternativa pode vir a não existir se o acordo com a AT&T for endossado pelo governo nos termos em que está posto. Pois, na atual proposta a AT&T exige que não haja similares nacionais. Na verdade, esta opção nos levará a um isolamento no mercado, semelhante ao havido por ocasião do dilema SOM X CP/M.

### 3.4 Algumas preocupações legais

Aproveitando o ensejo da discussão do SOX, nos permitimos aqui entrar em um tema importante na decisão a se tomar, e que não foi tratado diretamente nesta viagem. Ele foi

abordado em palestra no recente Congresso de Informática em São Paulo, denominada "Regime Jurídico de Software" e proferida pelo Dr. Tarcísio Queiroz Cerqueira.

A questão levantada é de que o software não é apenas o código, porém todo o conjunto formado por código, especificações externas e documentação. E que o software, como um bem qualquer, é passível de proteção. Ou melhor, o responsável pelo desenvolvimento tem o direito de proteger o seu investimento, como um todo.

Assim, seria considerado apropriação indébita de propriedade de terceiros, a utilização das especificações externas de um produto alheio e não apenas a do código, como usualmente se pensa.

Desta forma, seria perfeitamente passível de ação legal um SOX feito à imagem e semelhança do UNIX. E, nós temos colocado esta compatibilidade de forma pública, e eventualmente até por escrito.

À luz disso, a declaração do Sr. John Hinds, representante da AT&T para a América Latina, Canadá e Asia, no Data News de 25 de junho último, de que a COBRA estaria roubando aquela empresa, faz sentido.

Se este raciocínio é correto, teríamos uma "Espada de Dâmoocles" sobre o SOX, o tempo todo. Mesmo que tal ação no Brasil fosse improvável, poderia acontecer em qualquer outro país, para onde exportássemos nosso produto.

Recomendamos que, se ainda não existe, uma análise cuidadosa desta questão seja realizada.

### 3.5 Sobre a decisão

Qualquer que seja a decisão que se tome, é muito importante que ela seja tomada o mais rápido possível, já que qualquer retardo neste sentido, vai nos roubar a iniciativa (que deve ser um dos nossos trunfos mais importantes), e frustrar suas principais vantagens.

De fato, à medida que o atraso começar a aumentar, vai automaticamente inviabilizando a primeira alternativa, em detrimento da segunda, ou mesmo a segunda em detrimento da terceira.

### 3.6 O que fazer para acompanharmos o estado da arte UNIX

Precisamos, a todo custo, nos mantermos atualizados no estado da arte UNIX, quer seja com relação ao próprio sistema operacional, ou com relação a softwares de apoio, utilitários ou aplicativos, ou mesmo com relação aos lançamentos de hardware.

Acreditamos que isso seja imperativo, qualquer que seja a decisão que se tome, quanto ao rumo a se tomar. Até porque dentro de sete anos (é isto passa rápido) se esgotará o prazo da reserva, e teremos que enfrentar a todos, de peito aberto.

Sugerimos que a empresa adote uma política de atualização de seus técnicos, tanto no marketing, quanto no desenvolvimento, baseado, pelo menos, em dois pontos:

- a) Assinatura das revistas técnicas mais importantes do setor, para circulação entre eles. Essas seriam:
  - CommUnixations, da /Usr/Group (vide cópias em anexo)
  - Unique, da Info Pro Systems (vide cópias em anexo)
  - Unix/World Magazine, da Tech Valley Publishing
  - Unix Review, da Review Publications.
- b) Manter um programa de participação regular nas feiras de UNIX.

As mais importantes são:

- A UNIFORM, patrocinada pela /Usr/Group, geralmente em janeiro ou fevereiro de cada ano. A do ano que vem, é em Anaheim na primeira semana de fevereiro. Esta é a mais importante.
- A UNIX EXPO, geralmente em setembro de cada ano (vide prospecto no anexo, com relação de palestras).

4. Relação dos Impressos em anexo

1. Documento condicionante para participação na reunião da AT&T
2. Quadro comparativo dos modelos de equipamento da AT&T
3. Correspondência padrão da AT&T para solicitações de licenciamento universitário (inclui minuta do contrato)
4. Publicações sobre o UNIX System V.2 - VM
  - Product Overview
  - General Information Manual (Não se assustar com a falta das páginas pares, infelizmente a versão original que temos, também está assim)
5. UNIX System Support & Update News - Publicação mensal do Centro de Suporte da AT&T
6. Clipping de artigo do New York Times de 15 de setembro passado, sobre a reserva de mercado
7. Revista CommUNIXations de AGO/SET 1985
8. Revista UNIQUE, vol. 4, nº 1
9. Prospectos de Produtos UNIX de interesse
  - UNIX Ref Guide
  - The UNIX Solution Catalog - UNISOURCE
  - TODAY, A Forth-Generation Language - BBJ
  - QUADRATRON - Software para Automação de Escritório
  - ZIM - Um banco de dados com recursos normalmente encontrados em mainframe
  - Optimum V System - Integrated Solutions
  - R Office - Software para automação de escritório da R Systems
  - Retrieval Technology Video - Treinamento
  - UNITECH - Utilitários para o UNIX
  - HARDWARE - Software de comunicação
  - Interactive Development Environments - Software Tools

- The UNIX On-Line Tutorials
  - UNIX and C Training
  - OFFICESMITHS - Software de automação de Escritório
10. Telex de convocação para a reunião na AT&T
  11. Prospecto com o programa da UNIX EXPO

## **ANEXO 8 – PORTABILIDADE: MANUAL DE PORTE DO SOX ENTRE HARDWARES (COMPUTADORES DIFERENTES)**

(Cobra Computadores) – Fonte: Arquivo pessoal Marcos Dantas

O Anexo mostra as vinte primeiras páginas, de um total de 198, do Manual de portabilidade do SOX. Com ele seria possível instalar o sistema em um computador com arquitetura diferente dos da Linha X. O documento foi impresso em formulário contínuo, muito utilizado na década de 1980.

1  
15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE                    001  
DSO    SOX  
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX                    01

### INDICE GERAL

Conteúdo	Página
1. Introdução .....	X
1.1. Escopo .....	X
1.2. Glossário .....	X
1.3. Referências .....	X
2. Descrição Geral .....	X
2.1. Arquitetura e Principios Gerais do SOX .....	X
2.2. Introdução ao Transporte do SOX .....	X
3. Estrutura do SOX .....	X
3.1. Conceitos do Ambiente de Máquina Virtual .....	X
3.2. Interface de Máquina Virtual .....	X
3.3. Servidor SOX .....	X
3.4. Conceitos do Ambiente de Máquina Real .....	X
3.5. Interface de Máquina Real .....	X
3.6. Núcleo .....	X
3.7. Drivers para o Servidor SOX .....	X
3.8. Partida Fria e Configuração do SOX .....	X
4. Ferramentas de Transporte .....	X
4.1. BAX-SAX .....	X
4.2. Monitor .....	X
4.3. Depurador .....	X
4.4. Interfaces de Programação .....	X
5. Requisitos de Hardware para o Transporte .....	X
5.1. Requisitos do SOX .....	X
5.2. Requisitos do Ambiente de Transporte .....	X
6. Procedimentos de Transporte .....	X
6.1. Fases de Transporte .....	X
6.2. Sequencia de Alterações .....	X
6.3. Ciclos de Transporte .....	X

	2	<input checked="" type="checkbox"/>
	15/07/87	<input type="checkbox"/>
ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001	<input type="checkbox"/>
DSO	SOX	<input type="checkbox"/>
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01	<input type="checkbox"/>
<b>Conteúdo</b>	<b>Página</b>	
<b>APÊNDICES:</b>		
A. Meios de Distribuição do SOX .....	X	<input type="checkbox"/>
B. Formato Lógico de Disco SOX .....	X	<input type="checkbox"/>
C. Comandos do Monitor/Depurador .....	X	<input type="checkbox"/>
D. Tabela de Desvios do Monitor .....	X	<input type="checkbox"/>
E. Especificação da BIBDHW .....	X	<input type="checkbox"/>
F. Especificação da BIBCTM .....	X	<input type="checkbox"/>
G. Cronogramas de Transporte .....	X	<input type="checkbox"/>

**cobra**

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV. Comandante Guarany, nº 447 Tel. (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ - Telex 021-22420

03.1013

3  
15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SDX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

INDICE

Conteúdo	Página
1. Introdução	X
1.1. Escopo	X
1.2. Glossário	X
1.3. Referências	X
2. Descrição Geral	
2.1. Arquitetura e Principais Blocos do DSO	
2.2. Introdução ao Transporte do DSO	
3. Especificação do SOX	
3.1. Interface do Ambiente de Máquina Virtual	
3.2. Interface de Máquina Virtual	
3.3. Serviços DSO	
3.4. Dados do SOX	
3.5. Interface de	
3.6. Níveis	
3.7. Drivers para	
3.8. Partida para	
4. Ferramentas de Transporte	
4.1. PAK DSO	
4.2. Monitor	
4.3. Depurador	
4.4. Interfaces de Transporte	
5. Requisitos de Hardware para o Transporte	
5.1. Requisitos do DSO	
5.2. Requisitos de hardware de transporte	
6. Procedimentos de Transporte	
6.1. Fluxo de Trabalho	
6.2. Instalação de Software	
6.3. Testes e Transporte	



15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

## 1. Introdução

Página

### 1.1. Escopo

Transportar o SOX significa reproduzir o seu ambiente de execução em uma máquina, a partir dos fontes distribuídos pela COBRA. Apesar de ter sido estruturado de modo a garantir alto grau de portabilidade ao sistema operacional, o transporte de um sistema complexo como o SOX é uma tarefa que requer do transportador uma boa compreensão da sua estrutura interna, além de total domínio da arquitetura de hardware da máquina para a qual o sistema deve ser levado.

O problema de transportar o SOX passa também pela criação de um ambiente de transporte adequado, com ferramentas que aumentem a produtividade da equipe de transporte e permitam que o sistema atinja a estabilidade no mais curto prazo possível.

A finalidade básica do MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX é servir de guia para o transportador do sistema, capacitando-o a cumprir as metas traçadas nos parágrafos anteriores - nesse sentido o Manual de Transporte atua como um ponto de entrada na documentação do SOX, pois a partir dele o transportador encontrará referências a todos os documentos relevantes ao processo de transporte. Dentro deste objetivo esse Manual se propõe a:

1. Fornecer uma visão global da estrutura de implementação do SOX, e desse modo ele condensa informações que também estão contidas em outros documentos do SOX, principalmente nas Especificações de Requisitos de Software (ERS). Essa estratégia visou tornar o Manual de Transporte o mais auto-contido possível, o que não elimina a necessidade de referências a outros documentos para a obtenção de detalhes e de descrições mais completas e rigorosas dos conceitos internos e da implementação do sistema.
2. Descrever o ambiente criado pelas ferramentas de transporte e a operação dentro desse ambiente durante o processo de recriação do ambiente SOX em uma máquina originariamente desprovida de qualquer software.
3. Descrever de forma macroscópica os passos que devem ser seguidos durante um transporte, incluindo as alterações eventualmente necessárias nos fontes do SOX, e fornecer referências para os documentos onde uma visão detalhada de cada problema possa ser obtida.

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV. Comandante Guarany, nº 447 Tel (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ - Telex 021-22420

031013

5

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSD	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

O Manual de Transporte assume que o leitor conhece o ambiente SOX visto pelas Aplicações, incluindo as chamadas ao sistema compatíveis com o UNIX. Uma descrição do ambiente SOX básico pode ser encontrada em [SAMP87].

### Organização do Manual

O Manual de Transporte foi dividido em seis capítulos e alguns apêndices:

- Capítulo 1 - **Introdução** : fornece os objetivos do Manual, sua organização e pré-requisitos, além de um glossário e de uma lista de referências.
- Capítulo 2 - **Descrição Geral** : fornece uma visão geral da arquitetura interna do SOX e do problema de transporte do sistema.
- Capítulo 3 - **Estrutura do SOX** : fornece uma descrição conceitual da arquitetura do SOX e uma introdução a estrutura de implementação de seus principais componentes.
- Capítulo 4 - **Ferramentas de Transporte** : descreve o ambiente de transporte do SOX e a operação das suas ferramentas.
- Capítulo 5 - **Requisitos de Hardware para o Transporte** : fornece os requisitos mínimos e recomendações para a máquina que será alvo do transporte do SOX, tanto do ponto de vista do ambiente SOX como do ambiente de transporte.
- Capítulo 6 - **Procedimentos de Transporte** : descreve em linhas gerais o processo de transporte do SOX, analisando suas diversas fases e propondo uma metodologia de transporte adequada ao sistema.

6

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

## 1.2. Glossário

### Ambiente de Máquina Real

1.1 Ambiente de programação dependente de arquitetura de hardware, onde são executados programas cuja função é ajudar a manter a Interface de Máquina Virtual do Sistema.

### Ambiente de Máquina Virtual

Ambiente de programação independente de arquitetura de hardware, onde são executados o Servidor do Sistema Operacional e suas Aplicações.

### Aplicação

Programa genérico que executa em um PMV como usuário final do Sistema.

### ATI

Atendimento de Interrupção: rotina instalável no Ambiente de Máquina Real para reagir a uma interrupção de E/S.

### BAX-SAX

Ferramenta do ambiente de transporte do SOX: BAX - BASE SOX - é um programa que roda na máquina-base (Anfitrião) interpretando chamadas de sistema enviadas via linha serial pela biblioteca SAX - SATELITE SOX - ligada a um programa executando na máquina-alvo (Satélite).

### CFUN

Chamada de Função: chamada ao Núcleo para executar função disponível apenas a um ATI.

### Ciclo de Comunicação

Conjunto de atividades associadas a intercomunicação de dois processos, iniciado pelo envio de uma Mensagem e terminado pela recepção da Resposta correspondente.

### CMR

Chamada da Máquina Real: chamada ao Núcleo para executar função disponível apenas a um PMR.

### CMV

Chamada da Máquina Virtual: chamada ao Núcleo para executar função exclusiva do Servidor do Sistema Operacional.

### Configurador do SOX ou CONF

Programa "stand alone" que é executado durante a partida fria para carregar e configurar o SOX, criando as condições iniciais

7

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

para a sua operação normal.

visto pelas Aplicações, incluindo as chamadas ao sistema CSERV.

**Chamada ao Servidor:** chamada feita por uma Aplicação em um PMV solicitando a execução de função do Servidor do Sistema Operacional.

**E\_DS**  
Espaço de Dados do Servidor.

**E\_DU**  
Espaço de Dados do Usuário.

**E\_IS**  
Espaço de Instruções do Servidor.

**E\_IU**  
Espaço de Instruções do Usuário.

**FAOS**  
Formato de Arquivo Objeto SOX, compatível com o "Common Object File Format" (COFF) da AT&T e definido em [ERSBAF].

**IDP**  
Identificação de Processo: número de identificação atribuído pelo Núcleo a cada processo (PMV ou PMR) do Sistema.

**IMR**  
Interface de Máquina Real: conjunto de serviços prestados pelo Núcleo aos programas do Ambiente de Máquina Real.

**IMV**  
Interface de Máquina Virtual: conjunto de serviços disponíveis ao Servidor do Sistema Operacional.

**Interrupção**  
Indicador da ocorrência de um evento externo ao Processador que executa o Núcleo.

**Máquina-Alvo**  
Nome dado à máquina para onde se deseja transportar o SOX.

**Máquina-Base**  
Nome dado à máquina SOX utilizada como ambiente de desenvolvimento durante o transporte do Sistema.

**Mensagem**

S

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
D80	S0X
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

Indicador de um pedido de serviço feito por um processo a um PMR.

#### Ambiente de Máquina Real

Monitor/Depurador ou saxon Ferramenta do ambiente de transporte do SOX: é um programa que executa no ambiente de transporte criado por BAX-SAX (vide), oferecendo funções de carga e depuração simbólica de programas que executam sobre o hardware da máquina-alvo (Núcleo e PMR's, por exemplo).

#### Núcleo

Módulo residente do SOX, responsável pela criação da infraestrutura dos Ambientes de Máquina Real e Virtual e pelo oferecimento de serviços (CFUN, CMR e CMV) para esses Ambientes.

#### PEA

Ponto de Entrada Assíncrona: em um processo (PMV ou PMR) é o endereço para onde seu fluxo de controle é desviado pelo Núcleo quando o mesmo intercepta um Sinal; em um ATI é o endereço de recepção de interrupções.

#### Pedido de serviço

Conjunto de informações transmitido por uma Mensagem, e que representa uma solicitação de serviço ao seu destinatário.

#### PMR

Processo de Máquina Real: processo que executa no Ambiente de Máquina Real.

#### PMV

Processo de Máquina Virtual: processo que executa no Ambiente de Máquina Virtual.

#### Porta de Comunicação

Entidade que representa um serviço ou conjunto de serviços prestados por um PMR, a qual são dirigidas Mensagens com pedidos de serviço, e da qual são obtidas Respostas com os resultados desses pedidos.

#### Porta de Interrupção

Entidade que representa um serviço ou conjunto de serviços prestados pelo hardware do equipamento, da qual um PMR obtém eventos na forma de interrupções geradas por um ou mais ATI's.

#### Resposta

Indicador do término do processamento de um pedido de serviço.

9

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

**Servidor do Sistema Operacional**  
Programa que implementa as chamadas disponíveis para as Aplicações.

**Servidor SOX**  
Servidor específico das chamadas do SOX, definido em [ERSSSOX].

**Sinal**  
Indicador da ocorrência de um evento assíncrono em relação ao fluxo de execução do processo destinatário. Um Sinal pode interromper esse fluxo, desviando-o para o PEA do processo.

**SVID**  
System V Interface Definition [AT&T86].

**S\_DS**  
Segmento de Dados do Servidor do Sistema Operacional.

**S\_DIS**  
Segmento de Dados e Instruções do Servidor do Sistema Operacional.

**S\_DIU**  
Segmento de Dados e Instruções do Usuário.

**S\_DU**  
Segmento de Dados do Usuário.

**S\_IS**  
Segmento de Instruções do Servidor do Sistema Operacional.

**S\_IU**  
Segmento de Instruções do Usuário.

**S\_PS**  
Segmento de Pilha do Servidor do Sistema Operacional.

**S\_PU**  
Segmento de Pilha do Usuário.

Máquina Alvo

Nosso dado a máquina para cada se deriva uma

Máquina Fonte

Nosso dado a máquina para cada se deriva uma

Máquina

Sugestão: para gerar  
- contexto  
- pilha

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV. Comandante Guarany, nº 447 Tel. (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ - Telex 021-22420

03/013

18

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

### 1.3. Referências

AH086

AHO, A. V. et alii. **Compilers, Principles, Techniques, and Tools**. Reading, Mass., Addison-Wesley, 1986.

AT&amp;T86

AT&T. **System V Interface Definition (Issue 2)**. American Telephone & Telegraph, 1986.

EFTRANSP

COBRA. **Especificação das Ferramentas de Transporte do SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.

ERS8AF

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software da Biblioteca de Acesso ao Formato de Arquivo Objeto SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0006, versão 01.

ERSCONF

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software do Configurador do SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.

ERSCSOX

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software dos Comandos do SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0005, versão 01.

ERSDTER

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software do Driver de Terminais SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.

ERSMANUX

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software dos Métodos de Acesso Não-UNIX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0016, versão 01.

ERSNUC

COBRA. **Especificação de Requisitos de Software do Núcleo do SOX**. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0013, versão 01.

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV. Comandante Guarany, nº 447 Tel. (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ - Telex 021-22420

031013

	11
	15/07/87
ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01
ERSSSOX	
COBRA. Especificação de Requisitos de Software do Servidor do SOX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0014, versão 01.	
MIBAXSAX	
COBRA. Manual de Implementação do BAX-SAX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MICO	
COBRA. Manual de Implementação do Compilador C. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MICONF	
COBRA. Manual de Implementação do Configurador do SOX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MIDTER	
COBRA. Manual de Implementação do Driver de Terminais SOX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MINUC	
COBRA. Manual de Implementação do Núcleo do SOX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MISXMON	
COBRA. Manual de Implementação do Monitor/Depurador. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
MPORIV	
COBRA. Manual de Programação de Drivers do SOX. Rio de Janeiro, Cobra-Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
SAMP87	
SAMPAIO, M. et alii. SOX - Conceitos Básicos. Rio de Janeiro, McGraw-Hill, 1987.	
XOPEN86	
X/OPEN. The X/OPEN ISAM Definition. X/OPEN Portability Guide, Part IV, Amsterdam, The Netherlands, Elsevier Science Publishers B. V., 1986.	

12  
15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

1.3. Referências

INDICE

Conteúdo	Página
2. Descrição Geral	x
2.1. Arquitetura e Princípios Gerais do SOX	x
2.2. Introdução ao Transporte do SOX	x
2.2.1. Ambiente de Transporte	x
2.2.2. Fases de Transporte	x
ERTRNSP	
Cobra, Especificação das Ferramentas de Transporte do SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
ERTRNSR	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software da Biblioteca de Acesso ao Formato de Arquivos do SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0007, versão 01.	
ERTRCON	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software do Configurador do SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
ERTRSDX	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software dos Comandos do SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0000, versão 01.	
ERTRTER	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software do Driver de Terminais SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, em preparo.	
ERTRBUX	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software dos Módulos de Acesso Non-UNIX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0010, versão 01.	
ERTRW	
Cobra, Especificação de Requisitos de Software do Módulo de SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A, No. 0012, versão 01.	

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV Comandante Guarany, nº 447 Tel (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ - Telex 021-22420

03.10.3

13

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

## 2. Descrição Geral

COBRA. Especificação de Requisitos de Software do Servidor do SOX. Rio de Janeiro, Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros

### 2.1. Arquitetura e Princípios Gerais do SOX

O SOX é um sistema operacional multiusuário, multitarefa e de propósitos gerais que oferece aos seus usuários um ambiente compatível com o do UNIX System V release 2.2, conforme descrito pela publicação System V Interface Definition (SVID) [AT&T86], além de várias extensões e facilidades próprias, não previstas por aquela interface. A estrutura lógica do SOX está ilustrada na Figura 2-1.

O conceito-chave por trás da estrutura do SOX é o de máquina virtual. Em vez de construir um "kernel" monolítico, englobando todas as funções do sistema como na implementação AT&T do UNIX System V, o projeto do SOX separou o sistema em dois ambientes distintos, isolando a parte independente da parte dependente da arquitetura. Com essa estratégia procurou-se melhorar características de portabilidade, configurabilidade e extensibilidade em relação a outras implementações do UNIX.

O sistema operacional propriamente dito, denominado Servidor SOX, executa em uma máquina virtual que não apenas lhe esconde uma série de complexidades do hardware, como também possui funções muito mais poderosas que as que são oferecidas pelo hardware puro. O Servidor tem esse nome porque ele serve a uma Aplicação (programa de usuário) que executa na mesma máquina virtual que ele. O Servidor implementa a interface com a Aplicação, fornecendo-lhe a ilusão de um sistema monoprogramado no qual ela roda sozinha.

O Servidor do Sistema Operacional tem acesso a uma interface denominada Interface da Máquina Virtual (IMV), que mapeia as funções e o ambiente da máquina virtual nas funções e no ambiente da máquina real. Essa interface é transparente no que diz respeito às instruções do Processador executáveis pela máquina virtual, porém, através de restrições, modificações e extensões, certas características da máquina real são virtualizadas para o Servidor SOX e, conseqüentemente, para a Aplicação. Exemplos de tais características são a gerência de memória e os dispositivos periféricos. Além disso, a IMV provê funções sobre entidades abstratas, tais como Portas de Comunicação e processos, que estendem o repertório da máquina real com novas e poderosas instruções.

Cobra Computadores e Sistemas Brasileiros S/A

AV. Comandante Guarany, nº 447 Tel. (021) 342-9393 - CEP 22785 - Rio de Janeiro - RJ Telex 021-22420

03.1013

14

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01



Hardware do Equipamento

Figura 2-1: Estrutura Lógica do SOX

15

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

O SOX suporta não apenas uma, mas um conjunto de máquinas virtuais, cada uma com a sua Aplicação e Servidor dedicado, pelo menos conceitualmente. Funções de comunicação entre máquinas virtuais são providas pela IMV para que Servidores (e Aplicações) possam cooperar entre si e compartilhar objetos. Tem-se assim configurado um Ambiente de Máquina Virtual, cujo objetivo é facilitar o transporte do Servidor entre arquiteturas, bastando para isso implementar a mesma IMV em todas as máquinas onde se deseje colocar o SOX.

Todos os outros programas que podem depender da arquitetura da máquina, portanto passíveis de alteração em um transporte, são executados "abaixo" da IMV e têm por finalidade ajudar a manter essa interface. Esses programas são de dois tipos: o Núcleo e os programas do Ambiente de Máquina Real.

O Núcleo do SOX é a parte central e residente do sistema, que coordena todas as suas atividades. É o Núcleo que provê a infraestrutura dos Ambientes de Máquina Real e Virtual, fornecendo-lhes funções na forma de chamadas. Essas funções integram a IMV quando se destinam às máquinas virtuais.

Para que as máquinas virtuais sejam efetivamente isoladas do hardware elas não podem enxergar dispositivos periféricos reais, mas dispositivos abstratos (isto é, virtuais) que possuem uma interface de acesso independente dos detalhes e idiosincrasias dos periféricos efetivamente suportados. Entretanto, não é função do Núcleo suprir essa interface, mas sim dos programas do Ambiente de Máquina Real ("drivers").

O Ambiente de Máquina Real do SOX é composto de processos que atendem pedidos de serviço e de rotinas que atendem pedidos de interrupção. Tais programas executam com acesso irrestrito ao hardware do equipamento, ou seja, possuem os mesmos privilégios que o Núcleo do SOX.

O modelo básico de um "driver" SOX de dispositivo periférico está ilustrado na Figura 2-2 e consiste de um processo que recebe pedidos contendo operações sobre o dispositivo virtual, realiza essas operações enviando comandos diretamente para o hardware do dispositivo, recebe interrupções através de uma rotina de atendimento (ATI) e responde ao solicitante quando a operação estiver completada.



17

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

Através da IMU é possível ao Servidor SOX instalar dinamicamente novos "drivers" no Ambiente de Máquina Real, bem como eliminar "drivers" existentes. Portanto, esse é um ambiente extensível, que tem por finalidade executar os "drivers" de dispositivos periféricos que suportam os dispositivos virtuais necessários ao Servidor SOX (disco, terminal e fita virtual, por exemplo).

Apesar de ser essa a finalidade primordial do Ambiente de Máquina Real, sua utilização não precisa ficar restrita aos serviços de Entrada e Saída, pois as funções oferecidas pelo Núcleo são gerais o suficiente para que qualquer tipo de prestador de serviços seja nele implementado.

A sequência de carregamento e ativação do SOX ao ser ligada a força do Sistema, denominada partida fria, é efetuada por um programa Configurador do SOX, que por sua vez é carregado através do "bootstrap" primário da máquina. O Configurador é um programa que executa sobre o hardware para carregar e iniciar o Núcleo, Servidor SOX e os Drivers dos dispositivos periféricos estaticamente configurados, lidos de arquivos do dispositivo de partida fria do Sistema, em geral disco. Para tal o Configurador utiliza um ou mais arquivos de configuração contendo parâmetros que o direcionam no processo de montar um SOX na memória do computador.

18

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

## 2.2. Introdução ao Transporte do SOX

O transporte do SOX requer um sistema de desenvolvimento que já rode o SOX. Esse sistema é denominado máquina-base e o computador para onde se deseja transportar o SOX é chamado de máquina-alvo.

O processo de conversão inicia-se com a produção de um sistema de compilação C cruzada, que envolve um compilador, um montador e um ligador que executam na máquina-base e produzem programas executáveis para a máquina-alvo.

O Compilador C deve ser adaptado para gerar código para o Processador-alvo. Para isso as fontes do compilador devem ser alterados, tarefa que apesar de não ser trivial é facilitada pela estrutura portátil do compilador C-M68000 da COBRA. O passo seguinte consiste em passar o compilador convertido pelo sistema de desenvolvimento, produzindo um Compilador C Cruzado para a máquina-alvo.

Um Montador Cruzado é essencial porque o compilador C gera linguagem Montável e porque diversos trechos do SOX devem ser programados nessa linguagem. O Montador pode ser produzido a partir das fontes do Montador-M68000 da COBRA, que foi implementado com a preocupação de minimizar o esforço dessa tarefa (também não trivial).

Uma última ferramenta indispensável é um Ligador Cruzado, facilmente produzido a partir do Ligador da COBRA. Esse ligador é independente de máquina, exceto pela ordem dos bytes dentro de uma palavra.

Só após a disponibilidade do sistema de compilação C descrito é que o verdadeiro transporte pode começar. Esse envolve a adaptação do Núcleo, do Configurador do SOX e das bibliotecas e comandos não portáteis, bem como a escrita de Drivers para a E/S da máquina-alvo. Os novos fontes do SOX são passados pelo sistema de compilação cruzada, os executáveis são levados para a máquina-alvo e depurados. A idéia é ir progressivamente integrando peças no SOX até que Aplicações possam ser executadas para testar o sistema como um todo.

Quando um Sistema estável puder ser atingido, as fontes do sistema de compilação cruzada podem ser passados por dentro do próprio sistema na máquina-base, para produzir um sistema de desenvolvimento para a máquina-alvo.

19

15/07/87

ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE	001
DSO	SOX
MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX	01

### 2.2.1. Ambiente de Transporte

Os parágrafos anteriores descrevem as atividades essenciais de um transporte do SOX. Um transporte real, entretanto, é mais complexo do que essa descrição dá a entender, devido à própria complexidade do sistema e a grande variedade de possíveis configurações de hardware da máquina-alvo. Por exemplo, deve existir uma maneira de se dispor de funções de entrada e saída na máquina-alvo sem a necessidade de Drivers SOX depurados. Por isso um transporte real requer uma série de ferramentas que permitam tanto quanto possível a sua automatização, com o objetivo de produzir com o menor esforço e no menor tempo um ambiente SOX estável na máquina-alvo.

O transporte do SOX pode começar desde que a máquina-alvo possua ao menos uma UCP, RAM e uma ou duas portas seriais. Com esse hardware já é possível colocar um SOX executando na máquina-alvo (mesmo sem disco!). Para isso é fornecido um ambiente SOX distribuído entre a máquina-base (Anfitrião) e a máquina-alvo (Satélite), denominado BAX-SAX (BASE SOX - SATELITE SOX).

O módulo BAX é um programa C independente de hardware que executa na máquina-base recebendo chamadas do módulo SAX executando na máquina-alvo. O módulo SAX é na realidade uma biblioteca "stand-alone", com a qual um programa a ser depurado deve ser ligado. Essa biblioteca suporta um subconjunto das chamadas SOX, basicamente *open*, *close*, *read* e *write*, enviando a chamada para ser executada na máquina-base pela linha serial que interliga as duas máquinas, utilizando para isso um protocolo específico.

O BAX-SAX torna possível a utilização na máquina-alvo de funções de entrada e saída da máquina-base. Em outras palavras, é possível acessar remotamente um disco SOX. A utilização remota de outros dispositivos também é possível, embora não seja normalmente necessária para o transporte.

O transporte necessita também de uma forma de carregar programas na memória da máquina-alvo e depurá-los. Esses programas procedem de um arquivo executável FADS [ERSBAF] da máquina-base. Para tal existe um programa Monitor/Depurador que executa sobre o hardware da máquina-alvo, propiciando o ambiente de carga e depuração. A Figura 2-3 mostra o ambiente típico para o transporte de um programa genérico Prog ligado com a biblioteca SAX.

20

15/07/87

## ESPECIFICAÇÃO DE TRANSPORTE

001

DSO

SOX

## MANUAL DE TRANSPORTE DO SOX

01

## 2.2. Máquina-Base Transporte do SOX Máquina-Alvo

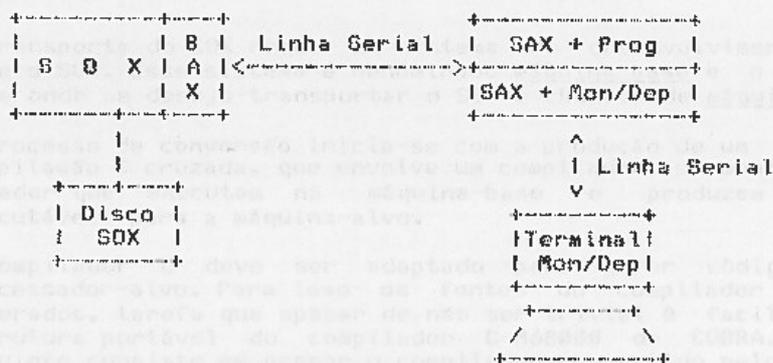


Figura 2-3: Ambiente BAX-SAX Típico de Transporte