

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**ANA CHRISTINA SARAIVA IACHAN**

“DÁ LICENÇA.. LICENCINHA!”: a construção de um espaço para o minicomputador  
nacional

Rio de Janeiro  
2014

ANA CHRISTINA SARAIVA IACHAN

“Dá licença.. Licencinha!”: a construção de um espaço para o minicomputador  
nacional

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.

Orientadora: Profa. Regina Maria Macedo Costa Dantas

Rio de Janeiro  
2014

## FICHA CATALOGRÁFICA

I11d Iachan, Ana Christina Saraiva.  
“Dá licença.. Licencinha!”: a construção de um espaço para o minicomputador nacional / Ana Christina Saraiva Iachan - 2014. 200f.

Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, 2014.

Orientador: Regina Maria Macedo Costa Dantas

1. História da Informática no Brasil. 2. Sociologia da Tradução. 3. Política Nacional de Informática – Teses. I. Dantas, Regina Maria Macedo Costa (Orient.). II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. III. Título

CDD: 658.4

ANA CHRISTINA SARAIVA IACHAN

“Dá licença.. Licencinha!”: a construção de um espaço para o minicomputador nacional

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

de 2014

BANCA EXAMINADORA:

---

Regina Maria Macedo Costa Dantas (Doutor, HCTE/UFRJ)

---

Paulo Bastos Tigre (Doutor, IE/UFRJ)

---

Isabel Leite Cafezeiro (Doutor, UFF)

---

Marcia de Oliveira Cardoso (Doutor, ITP/UFRJ)

---

José Carlos Oliveira (Doutor, HCTE/UFRJ)

---

Ricardo Silva Kubrusly HCTE/UFRJ

**Dedico esse trabalho:**

Ao Roberto,  
Felipe e Alexandre,  
Aos Meus pais Lair e Dalva,  
Com todo amor.

## AGRADECIMENTOS

Diversas pessoas colaboraram direta ou indiretamente para a elaboração desta Tese de Doutorado. A todas elas, a minha mais profunda gratidão e as desculpas por não fazer aqui a sua listagem completa, a qual envolveria o risco de não se mostrar totalmente exaustiva.

Entretanto, gostaria de registrar o meu especial agradecimento à querida professora Regina Dantas pela sua orientação e, principalmente, pelo estímulo, paciência e carinho que me dispensou no trabalho de pesquisa e tese. Da mesma forma, gostaria de agradecer aos professores Ivan C. Marques e Henrique Cukierman pelos importantes ensinamentos conceituais durante os diversos cursos por eles ministrados.

A Vera Dantas sou grata pelo incentivo que me deu nas primeiras etapas do trabalho, quando o seu rumo ainda não estava totalmente definido.

Ao professor Ricardo Kubrusly, com especial carinho, por ter me aceito no curso e por mostrar que no HCTE não existem barreiras de qualquer espécie.

Não posso deixar de agradecer também o estimulante convívio acadêmico promovido pelos colegas, com quem tive a oportunidade de trabalhar em diferentes disciplinas, Araci, Fernanda, Maurício e Francisco. Um agradecimento muito especial ao Benedito Ferreira, colega de maravilhosos anos de juventude passados no SERPRO e a quem tive o prazer de reencontrar no HCTE.

Aos professores do HCTE, em especial ao professor José Carlos Oliveira, com quem cursei a disciplina de História da Tecnologia, pela atenção e pelos importantes ensinamentos da disciplina que auxiliaram em muito nas reflexões sobre o tema da tecnologia no Brasil.

Às secretárias do HCTE, Mariah Martins e Gabriela Evangelista, sempre atenciosas e incansáveis na solução das questões administrativas.

A Georgy Aragão e Tatiana Siciliano pelo incentivo desde os tempos de mestrado no CPDOC.

Aos professores Paulo Bastos Tigre, Isabel Cafezeiro, José Carlos Oliveira e Márcia Oliveira Cardoso desejo exprimir meu agradecimento pelos seus comentários e sugestões na banca de qualificação.

Ao professor Aloisio Teixeira (in memoriam), que me abriu novos horizontes de conhecimento ao me apresentar diferentes chaves de interpretação do Brasil, minha homenagem especial.

Aos não humanos, este trabalho é o resultado final de todo um processo que envolveu pesquisas, leitura de artigos e teses, ordenação de fatos, impressões e reimpressões que envolveram o computador, a Internet e a impressora .



## EPÍGRAFE

“A nossa proposta podia ser utópica, inviável ou ingênua, mas era sem dúvida a mais bonita, empolgante e radical.”  
(...)

“A utopia só tem sentido quando se liga ao concreto, ao real.”  
(*Herbert de Souza (Betinho) Um Abraço, Betinho*)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> PANDOLFI, D., HEYMANN (Orgs.). **Um abraço Betinho**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

## RESUMO

Este estudo visa, em linhas gerais, a conhecer a trajetória da primeira fase da Política Nacional de Informática, a partir de um evento de 1977, a concorrência para escolha das empresas habilitadas a fabricar minicomputadores no Brasil.

Tomando por base o referencial teórico proposto pela Sociologia da Tradução, para investigar as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil, foi efetuado um mapeamento da rede sociotécnica de construção desta política pública, buscando conhecer seus atores, tanto humanos quanto não humanos e suas ações. Foram assim identificados os atores, em torno de que se reuniram, de que maneira se ligavam ao ator não humano - o minicomputador - e como refletiram as formas de organização política e econômicas vigentes, bem como quais eram as controvérsias em debate.

No caso brasileiro, a história da Informática se entrelaça com a história do regime militar instaurado em 1964, em particular com o processo de distensão “longa, gradual e segura”, engendrado durante o governo Geisel (1974-1979), mas também com uma longa história de aspirações e esforços de desenvolvimento e de industrialização.

A narrativa também apresenta uma breve análise comparativa com outras políticas engendradas no mesmo período, no Brasil, para outros segmentos considerados de alta tecnologia, como a indústria aeronáutica e a de telecomunicações. Ainda nesta linha, foram investigadas as escolhas que estavam sendo feitas, em termos de políticas públicas e intervenção estatal, em diferentes países de desenvolvimento tardio, dentro do leque de possibilidades ofertadas no período.

**PALAVRAS-CHAVE:** História da Informática no Brasil; Sociologia da Tradução; Ciência, tecnologia e sociedade; Política Nacional de Informática.

## ABSTRACT

This thesis evaluates the trajectory of the first phase of the Brazilian National Informatics Policy (Política Nacional de Informática, ICT), starting from an event in 1977: the procurement process for the exclusive rights to manufacture minicomputers in Brazil.

Based on the theoretical framework proposed by the Sociology of Translation to investigate the relationships between Science, Technology and Society, I carry out a mapping of the socio-technical network construction of this policy. We seek to identify the main actors, both human and nonhuman, and their actions. We focus on their motives, interactions, and their connections to the main non-human actor - the minicomputer - as well as on how these reflected prevailing forms of politic-economic organization and the main debates of the time.

In the Brazilian case, the history of computing intertwines with the history of the Military Regime established in 1964, in particular the process of "long, gradual, and safe" political opening initiated in the Geisel government (1974-1979), but also with a long history of development and industrialization aspirations and efforts. The current thesis also presents a brief comparative analysis of other Brazilian policies from the same period with respect to other technology-intensive industries such as aeronautics and telecommunications. Along this same line, we investigate the policy and intervention decisions made in other late development countries.

**KEYWORDS:** History of Computing in Brazil; Sociology of Translation; Science, technology and society.

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA I</b>	<b>Volume de importação de computadores</b>	<b>94</b>
<b>TABELA II</b>	<b>Computadores que tiveram a importação aprovada pelo GEACE</b>	<b>109</b>
<b>TABELA III</b>	<b>Empresas concorrentes, empresa líder, origem do capital e da tecnologia</b>	<b>149</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico I</b>	<b>Distribuição por porte do parque instalado em 1976</b>	95
<b>Gráfico II</b>	<b>Partilha do mercado em 1976</b>	98
<b>Quadro I</b>	<b>Data de início de operação de multinacionais no Brasil</b>	97
<b>Quadro II</b>	<b>Balança Comercial</b>	100

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	15
<b>1 A CONSTRUÇÃO DA POLÍTICA DE INFORMÁTICA NOS ANOS 1970 - MAPEANDO ATORES</b>	<b>32</b>
1.1 Apresentação	32
<b>1.2 Seção 1: Mapeando atores – a Teoria Ator-Rede</b>	<b>33</b>
1.3 Comunidades epistêmicas	41
1.4 O surgimento de um ator central – o minicomputador	46
1.5 Informática como rede	57
<b>1.6 Seção 2 : A construção da Política de Informática nos anos 1970 – mapeando atores</b>	<b>58</b>
1.6.1 O esquema para apresentação do caso da Política Nacional de Informática	58
<b>1.7 Breve cronologia dos Polos até 1976</b>	<b>60</b>
<b>1.7.1 Polo Científico (C)</b>	<b>60</b>
1.7.1.1 Comunidade epistêmica da Informática	63
1.7.1.2 Experiências acadêmicas – ganhando músculo e mirando a Autonomia	68
<b>1.8 Polo Mercado (M)</b>	<b>72</b>
<b>1.8.1 Governo como Mercado</b>	<b>72</b>
1.8.1.2 Os Censos	73
1.8.1.3 A defesa nacional e os interesses da Marinha Brasileira	86

1.8.2	Empresas usuárias de equipamentos de informática	92
1.8.3	O atendimento bancário década de 1960	92
1.8.4	Os primeiros passos da automação	93
<b>1.9</b>	<b>Polo Tecnológico (T)</b>	<b>94</b>
1.9.1	As empresas multinacionais	97
1.9.2	Entre dois pólos - A Computadores Brasileiros – COBRA	106
<b>1.10</b>	<b>Polo Governo, regulamentação e financiamento</b>	<b>108</b>
1.10.1	O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)	108
<b>1.11</b>	<b>Os planos de apoio a Ciência e tecnologia</b>	<b>109</b>
1.11.1	A trajetória da regulamentação - Do GEACE à CAPRE	109
1.12	A Construção da Rede Tecnoeconômica desejada	114
<b>2</b>	<b>UMA JORNADA MUITO ESPECIAL: O ANO DE 1977</b>	<b>115</b>
2.1	Apresentação do capítulo II	115
2.2	Crise e ação	116
2.3	O "pacote de abril" de 1977	135
2.4	A corrida presidencial e a concorrência	147
2.5	Uma decisão pesada e medida	152
<b>3</b>	<b>A CONCORRÊNCIA, RESSONÂNCIAS E ALTERNATIVAS</b>	<b>155</b>
3.1	Apresentação	155
<b>3.2</b>	<b>Seção 1 : A concorrência e as ressonâncias</b>	<b>157</b>
3.2.1.	A tentativa de construção da rede tecnoeconômica desejada para o segmento de minicomputadores: os critérios e os polos	161
<b>3.2.2</b>	<b>Os Polos</b>	<b>161</b>
3.2.2.1	Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)	163
3.2.2.2	Polo Científico (C)	163
3.2.2.3	Polo Tecnológico (T)	164
3.2.2.4	Polo Mercado (M)	172
3.2.3	<b>A Automação bancária</b>	<b>172</b>
3.2.4	<b>À guisa de rápida avaliação</b>	<b>174</b>
<b>3.3</b>	<b>Seção 2: As alternativas – outras políticas no período</b>	<b>175</b>
<b>3.3.1</b>	<b>As telecomunicações</b>	<b>175</b>
3.3.1.1	Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)	175
3.3.1.2	Polo Científico (C)	178
3.3.1.3	Polo Tecnológico (T)	181
3.3.1.4	Polo Mercado (M)	182
<b>3.3.2</b>	<b>A indústria aeronáutica</b>	<b>183</b>
3.3.2.1	A vocação aeronáutica	183
3.3.2.2	Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)	184
3.3.2.3	Polo Científico (C)	185
3.3.2.4	Polo Tecnológico (T)	185
3.3.2.5	Polo Mercado (M)	187
<b>4</b>	<b>ALTERNATIVAS, ESCOLHAS E TRAJETÓRIAS</b>	
4.1	Introdução	
<b>4.2</b>	<b>O desafio americano</b>	<b>188</b>

4.2.1 A emergência da indústria	190
4.2.2 O governo americano como mercado	192
4.2.3 A orientação na ciência	192
4.3 O paradigma japonês	195
<b>4.4 Trajetórias dos países em desenvolvimento</b>	<b>201</b>
<b>4.4.1 Índia</b>	
4.4.2 América Latina	211
4.4.2.1 Cuba	211
4.4.2.2 Argentina	219
4.4.2.3 Venezuela	221
4.4.1.4 México	223
4.4.2.5 Chile	226
4.4.3 Israel	235
4.4.4 Irlanda	238
4.4.5 Taiwan	241
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>246</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>253</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Esta tese teve como origem o desejo de analisar as relações entre tecnologia e sociedade no Brasil e nasceu da leitura do artigo do Prof. Ivan da Costa Marques *Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: Uma reserva de mercado democrática em meio ao Autoritarismo*<sup>2</sup>, de 2003. A pesquisa foi mostrando que era necessário aprofundar o estudo da sociedade brasileira no período, isto é, durante a vigência do Estado autoritário instaurado após o golpe civil-militar de 1964, e não somente aprofundar o texto em referência. A Política de Informática Brasileira, engendrada em 1977 a partir da concorrência para fabricação de minicomputadores no Brasil, foi tomada como **objeto de análise**. Partiu para uma investigação que permitisse desenrolar o fio das diversas histórias que se entrelaçavam, alargando pouco a pouco o conhecimento dos acontecimentos do período, o que acabou por suscitar um trabalho especial, distinto do texto de partida.

A presente pesquisa pode ser categorizada como uma história da tecnologia, dado o seu foco em computadores e em seus usos, mas também pertence a um corpo maior da literatura que se esforça para compreender os processos históricos no Brasil. Para sua elaboração, foi processada uma fusão de métodos e arcabouços teóricos de história da tecnologia, história econômica e de história social no intuito de aumentar nossa compreensão sobre a trajetória da Informática no Brasil.

A experiência brasileira na Informática<sup>3</sup> foi um dos temas mais controvertidos nas discussões sobre políticas industriais e tecnológicas nas décadas de 1980 e 1990. As formas como esta política governamental e suas consequências foram interpretadas variavam de acordo com o quadro teórico a que os analistas se filiavam. Os inúmeros críticos da Política de Informática, engendrada nas décadas de 1970 e 1980, afirmam seu fracasso, já que a maioria das empresas locais não sobreviveu e, ao contrário dos tigres asiáticos, o Brasil não se tornou um produtor

---

<sup>2</sup> MARQUES, Ivan da Costa. Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.10, n. 2, May-Aug. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2014.

<sup>3</sup> No Brasil recebeu a denominação de "informática" todo espectro de atividades relacionadas com o processamento mecanizado de dados, incluindo aí a própria indústria de computadores. No texto serão usados indiferentemente os termos: informática, computação e processamento de dados.

internacional relevante. Seus defensores, no entanto, apontam para o fato de que a Política do Brasil, de Reserva de Mercado levou o setor de informática brasileiro a um aumento de capacidades tecnológicas importantes. Um relatório recente denominado “Projetos PIB - Perspectiva do Investimento no Brasil” (TIGRE, 2009)<sup>4</sup>, divulgado pelo BNDES, aponta que apesar dos avanços, não existem marcas nacionais de relevo no cenário mundial e os produtos de informática de massa e processos apresentam baixa taxa de inovação local<sup>5</sup>. No entanto, em soluções específicas em segmentos mais sofisticados, como a automação bancária, o conteúdo nacional é relevante.

Os déficits crescentes da balança comercial brasileira no segmento de Informática foram alvo de seguidas discussões no início deste ano de 2014. A persistência destes déficits em torno de 3% do PIB, como mostra o relatório da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA (ABINEE) de 2012<sup>6</sup>, aponta que o Brasil continua inserido como simples consumidor, embora de grandes quantidades, de produtos de Informática. O setor, atualmente denominado de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), é alvo de planos estratégicos de diferentes nações e de programas de compras governamentais. A TIC vem sendo encarada como alavanca de competitividade em muitos outros setores dela dependentes e, ainda, como ferramenta de segurança nacional. Os

---

<sup>4</sup> TIGRE, P. (Coord.). **Perspectivas do investimento em tecnologias de informação e comunicação**. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 207p. Relatório integrante da pesquisa “Perspectivas do Investimento no Brasil”, em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em: <[http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/PerspectivasdoInvestimento/ie\\_ufrj\\_sp09\\_tics.pdf](http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/PerspectivasdoInvestimento/ie_ufrj_sp09_tics.pdf)>. Acesso em 10 out. 2009.

<sup>5</sup> A título de complemento, um diagnóstico de 2012 feito pelo DIEESE para o setor de eletroeletrônico, como um todo, salientou as seguintes características:

- a) Indústria essencialmente “seguidora” dos produtos mundiais, sem pioneirismo e valendo-se de um mercado aberto, sujeito a padrões internacionais de fato e à padronização técnica em setores chaves (como telecomunicações e informática) e ávido pelos produtos mundiais das marcas líderes;
- b) Produção dedicada quase exclusivamente a atender o mercado doméstico, com baixo coeficiente de exportação. Há exceções a esta regra em poucos produtos eletrônicos (...): i) aparelhos celulares, ii) sub-montagens de eletrônica para veículos e iii) moto compressores herméticos para utilidades domésticas ou industriais;
- c) Produção de bens eletrônicos finais, sem agregação de valor no Brasil em seu design eletrônico, sem componentes locais, sem diferenciação por marca própria local – traduzida por operações de montagem eletrônica para atender apenas o mercado interno, fabricando produtos que seguem, defasados no tempo, a introdução no mercado internacional.

<sup>6</sup> O valor refere-se ao total do setor não somente aos produtos de TIC. Grande parte do déficit é relativo ao segmento de telecomunicações. O déficit comercial brasileiro no setor eletroeletrônico se encontra no patamar de cerca de 3,3 % PIB. Em 2011, foram importados US\$ 39,7 bilhões em equipamentos do setor eletroeletrônico. Fonte (ABINEE, 2012) – Disponível em: <[www.abinee.org.br/abinee/decon/decon11.htm](http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon11.htm)>. Acesso em: 10 out. 2009.

pontos acima apresentados dão testemunho tanto da atualidade como da **relevância do tema**.

Antes de **situar historicamente** o objeto de análise faz-se necessário retratar a visão, corrente à época, de que a tecnologia possuía um caráter emancipatório e seu domínio era, portanto, um fator de desenvolvimento não só econômico, mas também social. O desenvolvimento tecnológico, que o mundo registrava nos anos seguintes à II Guerra, mobilizava uma crença generalizada de que os países que não possuíam tecnologia própria ou não estabelecessem uma inter-relação equilibrada, em termos de transferência de tecnologia, estariam condenados à dependência política e econômica. O desenvolvimento da Tecnologia da Informação pelos países teve e tem um apelo econômico, mas também um apelo político. Um conjunto expressivo de políticos dos países em desenvolvimento via na tecnologia da informação uma oportunidade de avanço industrial e de diminuição da distância que separa seus países dos países industrializados avançados, tornando a TI alvo de disputas políticas.

Um folheto editado, em 1976, pela empresa norte-americana líder mundial do setor de processamento de dados, a IBM (Figura 1)<sup>7</sup>, comemorativo dos vinte e cinco anos de seu primeiro computador comercial, é muito sugestivo sobre as duas maiores questões tecnológicas do período: energia nuclear e informática. O Brasil, durante o governo do general Ernesto Geisel (1974-1979), fez uma aposta na possibilidade de obtenção, absorção e desenvolvimento próprio dessas duas tecnologias. São frutos desta aposta: o Acordo Nuclear Brasil Alemanha de 1974 e, uma Política Nacional de Informática na área de minicomputadores em 1977.

Cabe agora, muito brevemente, apresentar **o ator central** na história, o minicomputador, que surgiu nos Estados Unidos na metade da década de 1960 e em dez anos se tornou um grande sucesso. CHURCHMAN (1976)<sup>8</sup>, em um artigo sobre as perspectivas do minicomputador, afirmava que antes de ser uma máquina, um artefato, o minicomputador era uma atitude. Uma atitude que se opunha ao paradigma tecnológico vigente do computador central de grande porte que atendia a diferentes aplicações. O minicomputador opunha, assim, processamento centralizado e processamento distribuído, o que envolvia uma questão de poder e

---

<sup>7</sup> ANEXO I Ilustrações Figura 1 – Folheto IBM comemorativo 25 anos do computador

<sup>8</sup> CHURCHMAN, W. The Minicomputer Phenomenon - Projections for the Next Five Years. **ACM SIGMINI Newsletter**, New York (USA), Volume 2 Issue 4-5, Pages15-18, September 1976. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1041231.1041235>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

hierarquia. Com o processamento distribuído a informação passava a ser processada nas pontas e não mais no centro, descentralizando o poder. Como nunca houve uma definição clara do que seria um minicomputador, o elemento de distinção mais usado era o preço. Eram máquinas que se situavam na faixa entre US\$ 20.000 a 40.000, portanto máquinas muito mais baratas que os *mainframes* de então. Podemos referenciar como artefato inaugural desta “atitude” um computador lançado pela Digital Equipments – o PDP-8 – um minicomputador com o conjunto de instruções limitado, pequena memória, ocupando pouco espaço e com um preço baixo. O “fenômeno” minicomputador criou um novo grande grupo de usuários e estes, por sua vez, produziram inovação e sofisticaram as aplicações. O mercado para minicomputadores, na década de 1970, era em termos de número de usuários bem maior do que o estabelecido de máquinas de grande porte. No segmento de minicomputadores ocorreu uma acirrada situação de concorrência, com mais de sessenta empresas, só no mercado norte-americano, disputando uma fatia. A configuração neste segmento era totalmente diferente da existente até então, pois a IBM não dominava o mercado, como ocorria no segmento de *mainframes*. A DIGITAL liderava, mas, não dominava o segmento e existiam outros concorrentes com quotas significativas de mercado. Enquanto no mercado total de computadores nos EUA a expectativa de crescimento, em 1975, para o período 1976-1980 era de uma taxa de 8%, a expectativa de crescimento no segmento de minicomputadores era de 25% ao ano, no período. O advento do minicomputador configurava-se assim como uma grande oportunidade para novos fornecedores de equipamentos e de compra de *know-how* técnico. É mirando nesta janela de oportunidade, aberta pela nova tecnologia, que começaram no Brasil esforços para o estabelecimento de uma indústria local de computadores.

Na década de 1970, o Brasil era o mais avançado dos países do Terceiro Mundo no uso de processamento de eletrônico de dados, ocupando o décimo sexto lugar<sup>9</sup> com 194 milhões dólares de dólares em equipamentos de informática e de escritório, na sua quase totalidade material importado (BARQUIN,1976)<sup>10</sup>. A

---

<sup>9</sup> TIGRE (1984, p.44) assinala que qualquer classificação do período “ não pôde ser precisamente estimada porque não estavam disponíveis dados recentes sobre o mercado de computadores na União Soviética, Canadá e Austrália – TIGRE, P. **Computadores Brasileiros**: Indústria, Tecnologia e Dependência. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

<sup>10</sup> BARQUIN, R.C. Computation in Latin America: An Annotated Bibliography and Other Sources of Information. **Latin American Research Review**, Vol. 11, No. 1, pp. 75-102, 1976. Disponível em:

administração governamental, direta e indireta, compreendendo as três instâncias (federal, estadual e municipal) e as empresas estatais, eram responsáveis pela utilização de mais de 40% do parque instalado brasileiro.

A mobilização do argumento da proteção à indústria infante, isto é, da proteção da indústria nacional em um recorte específico do setor - o segmento de minicomputadores - visava a atrair aliados para uma ação governamental. Os defensores da criação de uma política de reserva de mercado, uma comunidade formada por especialistas da área, por instituições de profissionais e por parte da comunidade acadêmica, foi de certa forma auxiliada em seu intento de conseguir aliados por um aliado circunstancial, a crise no Balanço de Pagamentos brasileiro. Era preciso poupar divisas e a instalação de uma indústria nacional em um segmento importador vinha ao encontro dessa necessidade.

Em junho 1977, em meio a muitas controvérsias, foi feita a escolha da forma de intervenção estatal: uma concorrência internacional para selecionar as empresas que poderiam fabricar e comercializar sistemas de minicomputadores no Brasil. Em setembro, foram encaminhados, pelas empresas interessadas, dezesseis projetos que foram analisados segundo cinco critérios pré-estabelecidos. Estes critérios de seleção iam da participação acionária à forma de obtenção da tecnologia. Em dezembro foram selecionadas três empresas, as três empresas nacionais, recém-criadas, que junto com a empresa Computadores Brasileiros, COBRA, criada em 1974, teriam autorização para fabricar minicomputadores no Brasil.

No caso brasileiro, a história da Informática se cruza inevitavelmente com a história do regime militar instaurado em 1964, e também com uma longa história de aspirações e esforços de desenvolvimento e de industrialização. Os valores, códigos e percepções de mundo, partilhados pelos que viveram em outras épocas, mesmo em um passado recente, podem ser bem distintos dos atuais e, portanto, não devem ser naturalizados. A criação e transformação da informação, cada vez mais rápidas, levam a uma transformação de nossos valores, que, influenciam a forma como o ser humano se percebe no mundo e com o outro, como vê e atua em sociedade. Assim, o que era tomado como correto e aceito para a geração anterior pode não sê-lo para a geração seguinte. Fez-se, assim, fundamental, aprofundar a investigação na busca

destes valores e códigos partilhados. O livro de Vera Dantas (1988)<sup>11</sup> *Guerrilha Tecnológica* foi de grande auxílio na tarefa de identificação destes valores e códigos partilhados, neste “espírito do tempo” da década de 1970. Tanto o livro de Vera Dantas quanto o artigo de Silvia Helena (1980)<sup>12</sup> - *A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais* - serviram como bússola na navegação pelos jornais da época.

A partir da leitura dos jornais de grande circulação, mas também de alguns textos publicados nos poucos veículos da oposição do país, foi obtido um caleidoscópio do País no período. É preciso ressaltar, que esta era a visão de uma realidade construída nas redações dos jornais, sobre a qual incidia ainda o fardo da censura. A censura já havia sido consideravelmente reduzida no governo Geisel (1974-1979), mas passado mais de um decênio de regime autoritário, certa carga de autocensura já havia sido incorporada.

A pesquisa engendradora foi estimulando na pesquisadora o senso dos problemas que afligiam a sociedade brasileira à época. Desejando conhecer os aspectos básicos, necessários para compreensão, cheguei aos problemas econômicos do período após o primeiro choque do petróleo (1973), como também ao processo de distensão “longa, gradual e segura”, engendrado durante o governo Geisel (1974-1979). Esta não é uma tese de Economia, nem pretende fornecer muitos dados quantitativos, é somente uma narrativa que busca lançar luz sobre uma parte da história da Informática no Brasil que ficou marcada como uma aventura mal sucedida de protecionismo estatal. Foi, assim, revisitado este passado recente, sepultado com a aura de um grande fracasso. As implicações políticas e discursivas dessas formas de intervenção nos permitem imaginar a experiência do estabelecimento da informática no Brasil como um campo povoado por atores (humanos e artefatos), práticas, crenças e relações suscetíveis a uma reanálise.

Até recentemente, havia pouca reflexão no campo da história da tecnologia do Brasil sobre este tema. O Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), tem reaberto a discussão sobre a questão da História da Informática no Brasil e algumas dissertações e teses recentes versam

---

<sup>11</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

<sup>12</sup> HELENA, Silvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

sobre a referida temática. A história não é muito longa, mas é rica em facetas e situações singulares. Passaram-se mais de três décadas nossas e do resto do mundo. Pareceu-me que é de toda conveniência que esta história fosse revisitada e reescrita. Relançar a crônica, dos modos de interpretação de ações públicas, dos interesses privados e interesses nacionais pareceu-me viável e, no curso da pesquisa, se mostrou altamente compensador. Podemos nunca ter tido maior necessidade de história, do que nestes tempos de mudança e acelerações em todas as direções, quando é tão difícil determinar a direção, e o resultado das mutações em curso.

Este estudo visa em linhas gerais a conhecer a trajetória na primeira fase da Política Nacional de Informática<sup>13</sup>, a partir de um evento de 1977: a concorrência para escolha das empresas habilitadas a fabricar minicomputadores no Brasil. Deste modo, o objetivo principal foi mapear a rede sociotécnica de construção desta política pública, buscando conhecer seus atores, tanto humanos quanto não humanos e suas ações: quem foram em torno de que se reuniram, de que maneira se ligavam ao ator não humano - o minicomputador -, de que maneira se relacionaram, como refletiram as formas de organização política e econômicas vigentes e quais eram as controvérsias em debate. Foi lançado, também, um olhar investigativo sobre o que Marques (2003, p. 99)<sup>14</sup> chama de “caráter especial da comunidade de profissionais brasileiros”, durante a década de 1970, e seu caráter de um “coletivo técnico e politicamente agenciador”, capaz de participar e interferir na política de governo para o segmento. Pareceu conveniente, para compreender os aspectos sociotécnicos da adoção de uma política para o segmento de

---

<sup>13</sup> MARQUES distingue dois períodos na elaboração e execução da Política de Informática sob o regime militar (1964-1985). O primeiro que vai de 1972 a 1979, liderado pela Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico de Dados (CAPRE) - órgão da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, criada para regular a informática pública nascente, mas que em 1976 ganha novas atribuições entre elas estabelecer diretrizes gerais para o setor de informática. A segunda fase corresponde um evento dito de “caráter técnico”: o advento e a disseminação do uso dos microcomputadores e a intervenção direta do órgão de informação do regime militar, o SNI, no direcionamento governamental do setor, fato dito “político” ocorrido entre 1979 e 1980. Outros autores (TAPIA (1995) e VIGEVANI(1995) distinguem mais dois períodos posteriores: um indo de 1985 a 1989, fase de implementação da política já no período democrático, na “Nova Republica. E por fim, o período de 1990 a 1991 que se refere ao desmonte da política.

<sup>14</sup> MARQUES, I. C. Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, Aug. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 03 out. 2014.

minicomputadores, tomar um ponto de partida situado ao nível da realidade econômica brasileira do período.

O leitor verá que aqui se combinam, mais ou menos livremente, certas orientações do sociólogo a outras mais próprias do historiador. As primeiras desenvolvidas, sobretudo, para investigar as relações entre **Ciência, Tecnologia e Sociedade no Brasil** com base no **referencial teórico proposto** pela Sociologia da Tradução. As últimas com um caráter mais cronológico, buscando integrar no relato o ambiente político-econômico do período, bem como as ideias e propostas que circulavam relativas à capacidade das ciências e das tecnologias impulsionarem o desenvolvimento econômico e social não só do Brasil, mas também, em todas as economias de industrialização tardia. Esquemmatizando de maneira rudimentar, poderíamos dizer, talvez, que o relato recorre à descrição da rede, atendo-se aos atores, aos intermediários e suas relações, a fim de integrá-los numa visão abrangente, em princípio se não de todos, de grande parte dos aspectos da rede sociotécnica. Lançando mão do recurso à História, agregou-se ao relato uma dimensão que busca explicar tantos aspectos da realidade observada em dado momento através dos jornais e revistas. Assim, lançou-se uma nova luz sobre o objeto em questão a concorrência e suas ressonâncias.

Entre os **objetivos secundários**, que contribuíram para o alcance do objetivo geral, destaca-se a análise comparativa com outras políticas engendradas no mesmo período, no Brasil, para outros segmentos considerados de alta tecnologia como a indústria aeronáutica e a de telecomunicações. Ainda nesta linha, foram investigadas as escolhas que estavam sendo feitas em termos de intervenção estatal, em diferentes países de desenvolvimento tardio, dentro do leque de possibilidades ofertadas no período. Outro dos **objetivos secundários**, que balizou tanto a pesquisa como a escrita do trabalho, foi o de marcar uma distinção entre a história da Informática que tem sido narrada com foco quase que exclusivo na evolução das máquinas de computação dentro das empresas, instituições militares e acadêmicas dos Estados Unidos e, de alguns outros poucos países desenvolvidos, e, a história desta tecnologia, sua adequação, a fabricação de computadores e sistemas e seu uso no Brasil. Ainda que exista uma profusão de estudos sobre a Política Nacional de Informática<sup>15</sup>, ainda existe um importante cone de sombra na

---

<sup>15</sup> O uso do termo Política Nacional de Informática está associado à Lei 7232/84 promulgada em outubro de 1984, posterior aos eventos aqui tratados, mas para aqui é usado também para o período.

bibliografia especializada a respeito desta primeira fase: **a)** das relações horizontais entre diferentes "setores" (a academia, os militares, os especialistas, profissionais e os usuários); **b)** das relações de ruptura, afastamento ou reaproximação entre estes e o aparelho do Estado; **c)** as controvérsias, as outras vozes, as alternativas abertas na época que não foram escolhidas; e **d)** das contradições internas e do processo decisório no próprio Estado ditatorial. Este trabalho pretende modestamente preencher algumas destas lacunas.

Por fim, minha simples intenção ao realizar esse trabalho é apresentar esta história a um maior número possível de leitores e pesquisadores, com destaque para uma nova geração de profissionais que está sendo formada nas Universidades e que desconhece este passado, oferecendo uma perspectiva de análise interdisciplinar. A finalidade é não deixar esquecida, como bem caracterizou CARDOSO (2013)<sup>16</sup> uma história de criação de uma "Informática Brasileira".

Combinei **fontes e métodos**, buscando dados históricos, estatísticas em jornais e revistas, como também, entrevistas e depoimentos já existentes. Foram selecionados depoimentos e entrevistas efetuados no período ou, em período imediatamente subsequente (década de 1980), para melhor apreender as motivações e os caminhos que dão chave das acomodações sucessivas, fruto da mobilização de aliados engendrada na construção da rede e no evento "Concorrência". Exceção feita às entrevistas de História Oral do Projeto de Automação Bancária no Brasil, disponibilizadas pelo Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC), que são de 2009. O material utilizado não é inédito, é digamos assim de "segunda mão", mas apoio-me em Antônio Candido (2010, p.24)<sup>17</sup> para, como ele, afirmar a convicção de que os fatos se tornam problemas conforme a perspectiva do pesquisador, e que não é possível desconhecer a implicação prática das investigações metodologicamente conduzidas.

A investigação tem como **recorte temporal**, um curto período de 1976-1978, quando foi construído o processo da concorrência. É neste biênio que emerge a

---

<sup>16</sup> CARDOSO, M. de O. **SOX**: um UNIX - compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

<sup>17</sup> CANDIDO A. **Os parceiros do Rio Bonito**: Estudos sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida. Rio de Janeiro: Ouro sobre Azul, 2010.

rede de atores, um discurso de legitimação e o aparato institucional e jurídico da Política de Informática. No entanto, para melhor compreensão do quadro histórico em que as ações se desenrolam foi necessário fazer um breve *flashback* até a década de 1920, de quando datam os primeiros usos de máquinas perfuradoras e tabuladoras, as *Hollerith*, e de métodos quantitativos automatizados no Brasil. Em alguns pontos, com destaque para o capítulo de história comparada também se avança até o final da década de 1980, quando surgem os resultados de algumas ações, engendradas em etapas anteriores.

Como já descrito, a **metodologia** utilizada consistiu na pesquisa bibliográfica e análise de dados publicados em livros, artigos, teses, revistas, jornais e encartes especializados. O periódico *Dados e Ideias*, editado à época pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO), representa também uma fonte privilegiada para o entendimento da construção dos múltiplos discursos em favor da elaboração imediata de uma política nacional de informática, sobretudo, no segmento de minicomputadores. A publicação tinha como público alvo não somente os funcionários do SERPRO, mas todos os interessados em informática. A editoria da revista e os diversos autores buscavam aliados em distintos segmentos tanto de governo quanto do empresariado e, também, no meio acadêmico. No exercício da análise, gradativamente aumentei minha aproximação com o periódico e com as matérias publicadas, o que me despertou algumas indagações mais específicas: Quais eram as representações que circulam no Brasil sobre o autonomia tecnológica? Como cada segmento envolvido (militares, professores, profissionais e gestores públicos) traduziam a autonomia tecnológica? Como os textos veiculados no periódico atuavam na construção de “um modelo de autonomia tecnológica”?

Algumas teses e dissertações representaram na realização do trabalho o papel de fonte de reflexão, sendo grandes referências na utilização do arcabouço teórico que foi utilizado. Destaco as principais, verdadeiras mapas de viagem: a) tese de Eden Medina (2005)<sup>18</sup> sobre a Informática no Chile, a de Alexandre Serres (2000)<sup>19</sup> sobre a construção da Arpanet, a de Yuri Takhteyev (2009)<sup>20</sup> sobre o

---

<sup>18</sup> MEDINA, J.E.M. **The State Machine**: politics, ideology and computation in Chile, 1964-1973... Disponível em: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

<sup>19</sup> SERRES, A. Aux Sources D'internet : l'emergence d'arpanet.... **Universite Rennes**, n. 2, aout, 2010. Disponível em: <<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00312005>>. Acesso em: 01 fev. 2012

<sup>20</sup> TAKHTEYEV, Yuri. **Coding Places**: Uneven Globalization of Software Work in Rio de Janeiro, Brazil. (Ph.D. Dissertation). University of California, Berkeley (CA, USA). May 2009.

desenvolvimento da linguagem de programação LUA. A tese recentemente defendida no HCTE por Márcia de Oliveira Cardoso<sup>21</sup> denominada, “SOX: *um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980*”, iluminará as questões relativas ao discurso sobre autonomia tecnológica na Informática. Uma dissertação de mestrado relevante para a presente investigação é a de Joselito Barros Schiavon (1987)<sup>22</sup>, orientando de Mário Henrique Simonsen, ministro da Fazenda no governo Geisel, que trabalha com a constituição e desenvolvimento da Política de Informática. No texto, também é tratado um ponto muito relevante e que merece um destaque atual: a questão da “suficiência do mercado interno” para o estabelecimento de uma indústria, no caso específico a de minicomputadores.

**O apoio metodológico foi encontrado** em algumas formulações conceituais ligadas à Sociologia da Tradução, postulada na École des Mines de Paris. Para discutir a trajetória da informática até 1976, irei me valer mais especificamente dos conceitos de: tradução, redes tecnoeconômicas, polos, intermediários, programa tecnológico e rede desejada propostos por Michel Callon e desenvolvidos em conjunto com Philippe Laredo, Vololona Rabeharisoa e Phillipe Mustar. Uma rede tecnoeconômica pode ser definida como:

“um conjunto coordenado de atores heterogêneos”, humanos e “não-humanos”, cuja dinâmica interna não pode ser compreendida senão através dos intermediários que possibilitam a relação entre estes diversos atores que as compõem” (CALLON, 1991, p.133-134).

Os diferentes atores destas redes possuem ligações e interesses múltiplos e distintos em relação aos artefatos/intermediários. Para CALLON (1999)<sup>23</sup>, um programa tecnológico seria uma ação governamental com objetivo de construir uma *rede desejada*. Este ator-rede iria sendo construído por diversos *atores-rede* agregados em polos (Científico, Tecnológico, Mercado), com intensa relação entre si. Esta intensa relação seria estabelecida pelos intermediários que circulariam entre

<sup>21</sup> CARDOSO, M. de O. **SOX: um UNIX - compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980**. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

<sup>22</sup> SCHIAVON, Joselito Barros. **Proteção à indústria nascente, mercados oligopolizados e a informática no Brasil**, (Tese) Mestrado em Economia, EPGE, FGV, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10438/259>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

<sup>23</sup> CALLON M. "Le réseau comme forme émergente et comme ... " In: Callon, Cohendet, Curien, Dalle Eymard-Duvernay. **Foray & Schenk, Réseau et coordination**. Paris: Economica, 1999.

os diferentes polos. Intermediários como textos técnicos, protótipos, especificações, normas, equipamentos e transações financeiras (dinheiro). Outros polos ou sub-redes podem ser agregados dependendo das interações entre os atores.

Para mapear a ação de profissionais, acadêmicos e especialistas junto ao governo brasileiro com vistas a que este adotasse medidas para lutar contra a dependência tecnológica e, mais particularmente, a adoção de um programa visando a capacitação tecnológica no segmento de minicomputadores, foi mobilizado o conceito de *comunidades epistêmicas*. Para explicitar o que foi entendido por comunidades epistêmicas é utilizado como referência principal o texto de HAAS (1992)<sup>24</sup> que assim a conceitua :

“Uma comunidade epistêmica é uma rede de profissionais com reconhecida experiência e competência num domínio particular com autoridade reconhecida em um domínio ou área de conhecimento” (HAAS,1992).<sup>25</sup>

Embora a expressão *comunidade epistêmica* seja usada com maior frequência para tratar de grupos de cientistas e acadêmicos, o conceito de HAAS engloba profissionais. Mas como salienta ADLER (2004)<sup>26</sup> não se trata de profissão, dado que “as comunidades se constituem entre as profissões”. As características que distinguem estes grupos de profissionais para que sejam consideradas comunidades epistêmicas, são a partilha de crenças e de normas; e compartilhamento de uma visão do empreendimento de políticas (HAAS, 1992)<sup>27</sup>. Em relação à capacidade de influenciar políticas, as comunidades epistêmicas, conforme argumento de HAAS, devem institucionalizar essa influência e insinuar seus pontos de vistas. Frente a um quadro de incerteza crescente às comunidades. Foi esta atitude de influenciar políticas que a comunidade de especialistas em Informática efetuou ativamente na década de 1970.

Ainda dentro dos textos de apoio utilizados, referencio um livro muito citado no período, *O Desafio Americano (1967)* de Jean Jacques Servan-Schreiber<sup>28</sup>. O

<sup>24</sup> HASS, P. M. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. **International Organization**, v. 46, n. 1, Cambridge; pp 1-35, Winter 1992. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=3216868&fileId=S0020818300001442#>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

<sup>25</sup> Tradução livre da autora

<sup>26</sup> ADLER, Emanuel. Communitarian International Relations... **New International Relations**. [S.l.]: Taylor and Francis, 2004. Kindle Edition.

<sup>27</sup> HASS, P. M. – Op. Cit.

<sup>28</sup> SERVAN-SCHREIBER, J.J. **Le Defi americain**. Paris: Denoël ,1967.

tema central do livro é o domínio norte-americano em ciência e tecnologia e as repercussões desta situação para os demais países, mesmo os desenvolvidos. Um dos argumentos mobilizados, baseados neste livro, se referia ao relacionamento com as multinacionais, com destaque para as norte-americanas, dado que, segundo o autor, a empresa multinacional colocava em risco a identidade nacional. O que, de certa forma, estava em consonância com o “Binômio Segurança e Desenvolvimento” constante da teoria de Segurança Nacional veiculada pela Escola Superior de Guerra (ESG).

Antes de descrever a estruturação do trabalho, sinto-me no dever metodológico de informar ao leitor a minha ligação com o objeto pesquisado. Em 1976, recém-formada ingressei no SERPRO. Uma empresa que, nas palavras do meu gerente na época, Mário Telles Ribeiro, “fazia tecnologia nacional”. O “fazer tecnologia nacional” era a motivação, diria mesmo a “missão” de um grupo de especialistas, técnicos em informática e acadêmicos da área. O objetivo máximo era a capacitação científica e tecnológica do país no setor. Testemunhei os sonhos e as frustrações na espera pela utilização do primeiro minicomputador brasileiro, o G10, que não chegou para nosso uso. Fui participante em algumas das ações no período, mas mecanicamente inserida no dia a dia de uma desenvolvedora de sistemas, pouco tinha a acrescentar aos relatos existentes. Explico-me: não trilhei a estrada que leva um participante à condição de testemunha e, até o início da pesquisa, eu não tinha uma voz capaz de contar a história. No entanto, minha experiência pessoal foi relevante para o desenvolvimento desta pesquisa, pois facilitou o entendimento das questões relativas ao ator central, o minicomputador, e ao mercado, assim como o entendimento das especificidades da comunidade de profissionais. O conhecimento do objeto também facilitou o enquadramento temporal e algumas seleções e classificações efetuadas. As fontes e as obras bibliográficas de língua estrangeira utilizadas na pesquisa foram traduzidas para a língua portuguesa, por mim, autora.

A **tese está organizada** em quatro capítulos, além de um tópico dedicado às considerações finais e dois anexos. A seguir é feita uma breve apresentação de cada capítulo e de sua estrutura.

No Capítulo I são apresentados alguns instrumentais analíticos da Sociologia da Tradução/Inovação, tais como: redes, atores, intermediários, redes tecnoeconômicas, polos, programa tecnológico e rede desejada. O intento foi

mapear aspectos como a formação, consolidação e os elementos constitutivos da rede da Informática, seus atores, suas estratégias, alianças e controvérsias. O recorte temporal aqui vai até 1976.

O capítulo I está dividido em duas seções. Na primeira são apresentados os conceitos a serem utilizados da Sociologia da Tradução. Na segunda seção é feito um mapeamento dos atores e da dinâmica da rede tecnoeconômica desde a emergência dos computadores no Brasil. Nesta seção se discute a existência e o papel de cada ator, a fragilidade de cada polo e a existência ou não de elos fortes ou fracos e as controvérsias sobre diferentes temas relacionados. Em suma, uma análise de cada polo e da rede existente em 1976.

1977 é o ano chave tanto para o regime político instaurado em 1964 quanto para a Informática no Brasil. O capítulo II trata da tessitura da rede de apoio a uma política de Informática incluindo uma reserva de mercado no setor de minicomputadores. A narrativa cronológica trata não só dos movimentos da rede da informática, mas dos principais fatos do ano de 1977 que de algum modo participam na trajetória da rede constituída pela Política de informática no período.

No início do ano ainda não tinha sido construído um modelo a ser seguido, nenhuma opção estava claramente delineada. Nenhuma alternativa contava ainda com o apoio decisivo dos atores envolvidos nas várias instâncias das várias *tecnoburocracias* governamentais, em líderes do empresariado do setor de eletro eletrônicos ou entre os principais usuários. Nada também a que os opositores, com destaque para as empresas multinacionais, líderes do segmento pudessem se bater contra. Houve um processo paulatino de convencimento, em que determinados agentes conseguiram gradualmente remover obstáculos para a aceitação de um modelo de política para o segmento. Temos assim na linguagem da abordagem ‘construtivista’ ao longo de 1977 uma política de informática de ‘geometria variável’: que representava coisas diferentes para os diversos atores, isto é, possuía um alto grau de ‘flexibilidade interpretativa’ (CALLON & LAW, 1991)<sup>29</sup>.

No Capítulo III, o primeiro item é uma narrativa, segundo a RTE<sup>30</sup>, dos cinco critérios estabelecidos para avaliação dos projetos de fabricação de

---

<sup>29</sup> CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In: LAW, J. (ed.). **A Sociology of Monsters**. London: Routledge, 1991. p. 132-164

<sup>30</sup> Uma rede tecnoeconômica pode ser definida como “um conjunto coordenado de atores heterogêneos”, humanos e não-humanos, cuja a dinâmica interna não pode ser compreendida senão através dos intermediários que possibilitam a relação entre estes diversos atores que as compõe

minicomputadores. São apresentadas as empresas ganhadoras, bem como a origem da tecnologia e o seu produto, ou seja, o artefato produzido. Um item que merece relevo, pois tem ressonância até hoje é a automação bancária que se beneficiou fortemente da opção pela proteção à indústria nacional. A demanda do setor bancário que não vinha sendo atendida a contento pelos fabricantes estrangeiros estabelecidos no Brasil em 1976. A escolha de empresas nacionais para atendimento ao mercado interno que permitiu que os bancos fizessem pressão no sentido de obter soluções particulares que atendessem às demandas específicas do mercado bancário brasileiro, que naquele período passava por um processo de concentração sob comando de grupos nacionais. Também é apresentada a controvérsia em torno da autorização de comercialização e importação de partes e peças e montagem local do sistema/32, da IBM, que apesar da grande pressão exercida pela multinacional junto ao governo brasileiro, teve a autorização negada pela Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE) em 1977.

Numa segunda parte do Capítulo III são apresentadas outras opções de programa tecnológico engendradas no Brasil no mesmo período em dois segmentos de alta tecnologia, quais sejam: as telecomunicações e a indústria aeronáutica. As escolhas e trajetórias das políticas, seguidas tanto para equipamentos de telecomunicação quanto para indústria aeronáutica, diferem em parte tanto em estratégia inicial quando na execução da política que foi adotada, no mesmo governo, para a informática. Embora tanto na informática quanto nas telecomunicações o objetivo principal fosse a nacionalização da produção e redução das importações, as estratégias foram bem distintas. No caso da aeronáutica, houve uma terceira abordagem distinta das demais.

O Capítulo IV constitui uma narrativa comparada das políticas no setor de informática e das intervenções efetuados por diferentes países com o objetivo de desenvolver uma indústria local. Na produção do Capítulo IV foram utilizadas fontes secundárias para apoiar na elaboração do mapeamento das estratégias seguidas por outros países.

O capítulo está dividido em três seções na primeira é apresentada a situação de dominância da indústria da informática pelas empresas norte-americanas até o início da década de 1970, o que o jornalista francês JJ Servan-Screiber chamou de

---

(Callon, 1991: 133 - 134). Os diferentes atores destas redes possuem ligações e interesses múltiplos e distintos em relação aos artefatos/intermediários.

*O desafio americano*. SERVAN-SCREIBER (1967)<sup>31</sup> assinala que o desenvolvimento tecnológico atingido pelo EUA após a II Guerra não estava sendo acompanhado nem mesmo pelas nações ocidentais industrializadas. No entanto, a década de 1970 vê emergir um novo paradigma produtivo: o *paradigma japonês*. Brevemente, é apresentado o funcionamento e as relações entre estado e empresas, pesquisa, desenvolvimento, cópia/ engenharia reversa os elementos do sucesso japonês do período. Numa segunda seção são apresentadas algumas trajetórias de países da América Latina na tentativa de desenvolvimento uma indústria local de computadores. Com base nas tabelas sobre a situação da indústria e do uso da Informática na América Latina publicadas nos textos de Ramon C Barquin (1973 e 1976)<sup>32</sup> foram brevemente examinados os oito primeiros países em número de equipamentos em 1976. Na terceira seção é investigado o caso da Índia que guarda algumas semelhanças, com as escolhas brasileiras na década de 1970, mas que posteriormente tem desdobramentos muito distintos. Na quarta seção são sucintamente apresentados três casos de “sucesso” de políticas de desenvolvimento no setor de informática: TAIWAN, IRLANDA e ISRAEL. Estes três pequenos países, seguindo estratégias distintas e com objetivos secundários também distintos, foram bem sucedidos, por um certo período. Finalizando o capítulo, são feitas considerações sobre algumas das trajetórias e a situação atual.

A narrativa é completada por um capítulo com algumas considerações finais e sugestões para uma nova agenda de investigações.

Foram criados dois anexos. No primeiro, de ilustrações, se buscou agrupar imagens relacionadas às discussões tecidas ao longo do trabalho, mesclando fontes iconográficas e material de propaganda. No segundo, foram agrupados os esquemas correspondentes às redes tecnoeconômicas citadas em cada capítulo, dentro de um recorte cronológico.

---

<sup>31</sup> SERVAN-SCHREIBER, J.J. – J.J. **Le Defi americain**. Paris: Denoël, 1967.

<sup>32</sup> BARQUIN, R.C. Computation in Latin America: An Annotated Bibliography and Other Sources of Information. **Latin American Research Review**, Vol. 11, No. 1, pp. 75-102, 1976. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/2502738?uid=3737664&uid=2&uid=4&sid=21104832846013>>. Acesso em: 09 maio 2014.

## Capítulo I - A construção da Política de Informática nos anos 1970 - mapeando atores

### 1.1 Apresentação do capítulo I

A política de informática brasileira, em sua primeira fase entre 1974-1979, foi um processo de construção lenta por diversos atores, ao longo de vários anos, e não um simples conjunto de resoluções tecnoburocráticas tomadas por órgãos governamentais. O objetivo deste capítulo é apresentar uma história deste processo, a partir da identificação dos atores, de suas relações, de suas estratégias, assim como de suas alianças e controvérsias. O recorte temporal vai da chegada dos primeiros computadores na década de 1950 a 1976, quando são construídas as bases para a política adotada a partir de 1977.

Para mapear o processo foi utilizado o referencial teórico proposto pelos pesquisadores, do Centro de Sociologia da Inovação (CSI) da Escola de Minas de Paris, Michel Callon e Bruno Latour, que propuseram um ferramental teórico e metodológico para análise da trajetória de redes de atores heterogêneos. Esta teoria foi denominada Sociologia da tradução ou Sociologia das redes sociotécnicas, ou ainda, Sociologia da inovação. Especificamente, o conceito de redes técnicoeconômicas (CALLON, 1991<sup>33</sup>; CALLON *et. al.*; 1995a) foi escolhido como instrumento de análise da rede formada quando da proposição e operacionalização de uma Política de Informática no Brasil no período 1976-1978. A escolha da tipologia desenvolvida pelos pesquisadores do CSI se fez em virtude da mesma, além de incorporar os conceitos da Teoria Ator-rede, agregar aspectos relacionados à forma de atuação do Estado. A aplicação desta abordagem implica em seguir os atores, suas ações e relações.

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa impuseram-se escolhas e recortes, assim, a narrativa não contempla todos os atores e todos os eventos, mas como aponta Paul Veyne em seu livro *Como se escreve a História* (1998)<sup>34</sup>:

---

<sup>33</sup> CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) *A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination*; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, 1991.

<sup>34</sup> VEYNE, Paul. **Como se escreve a História**. São Paulo: 70, 2008

"(...) em história, como no teatro, é impossível mostrar tudo, não porque isso ocuparia muitas páginas, mas porque não existem nem fato histórico elementar nem partículas factuais. É impossível descrever uma totalidade, toda descrição é seletiva; o historiador faz o levantamento do factual, ele pode, no máximo, multiplicar as linhas que o atravessam mapa do evento. (p.42)"

e prossegue:

"(...) Os eventos não são coisas, objetos consistentes, substâncias; eles são um recorte que operamos livremente na realidade, um conjunto de processos que agem e sofrem substâncias interação homens e coisas". (p.46).

Durante toda a investigação não houve outra ambição do que seguir algumas das "rotas" que se multiplicaram através do processo de construção da Política Nacional de Informática em sua primeira fase (1974-1979). Sem buscar ser exaustiva, a coletânea de documentos utilizada na construção do Capítulo é bastante diversificada combinando documentos, autores, temas e épocas diferentes seguindo o princípio da abertura máxima.

Para a consecução do objetivo, o capítulo foi dividido em duas seções. Na primeira são apresentados os conceitos a serem utilizados da Sociologia da Tradução. Na segunda seção é feito um mapeamento dos atores e da dinâmica da rede, desde a emergência dos computadores no Brasil até 1976. Nesta seção discute-se a existência e o papel de cada ator e as fragilidades da construção da rede. A seguir, são apresentados alguns princípios e a nomenclatura específica da teoria utilizada.

## 1.2 Seção 1: Mapeando atores – a Teoria Ator-Rede

A Teoria Ator-Rede (*Actor Network Theory*. ANT em inglês ou TAR em português) teve origem, na década de 1970, nos estudos sobre como descobertas científicas e inovações tecnológicas. Para CALLON (1992)<sup>35</sup>, a distinção da TAR para os demais modelos voltados a análise de redes está na consideração de componentes humanos e não-humanos em sua constituição. Esta abordagem visa correlacionar instrumentos usualmente propostos pela economia (artefatos e

---

<sup>35</sup> CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) *A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination*; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, 1992.

objetos) e pela sociologia (em que o comportamento dos indivíduos não pode ser compreendido se dissociado das relações entre eles estabelecidas).

Parece conveniente, para o entendimento do mecanismo de mapeamento de redes, que sejam apresentados alguns conceitos chave e a nomenclatura particular preconizada pela Teoria Ator-Rede como também, pela Sociologia da Tradução. São eles: rede, ator, ponto de passagem obrigatório, tradução, intermediário, controvérsia e simetria.

- **Termos e conceitos utilizados pela TAR**
- **Rede, Ator e intermediário**

Um ator pode ser definido como qualquer entidade capaz de transformar e de criar, por meio de combinações quaisquer, um conjunto de intermediários. A rede representa interligações de conexões entre os atores envolvidos. Os atores podem ser humanos ou não-humanos. Alguns exemplos de atores não humanos relacionados ao tema são os dispositivos inteligentes como computadores, *tablets*, *smartphones* e *wearables*. Os atores humanos e não-humanos agem em conjunto, interferem e influenciam o comportamento um do outro. A diferença repousa na capacidade do humano de adequar ou utilizar o não-humano segundo suas necessidades e escolhas. O intermediário é o elemento que passa de um ator para outro. Nesta passagem é constituída tanto a forma e substância da relação estabelecida entre os atores. Uma distinção importante entre atores e intermediários é que o primeiro tem um papel ativo no âmbito da rede, enquanto o segundo adquire uma feição passiva, no que tange à capacidade de transformação e criação de novos elementos, ou seja, de novos intermediários. Há que se destacar que os atores são heterogêneos, tanto humanos quanto não humanos.

Na economia, são as coisas – os intermediários – que colocam os atores em relação um com outro. O intermediário circula entre atores e constitui a forma e a substância da relação entre eles (por exemplo, um produto passando do produtor para o cliente). Na sociologia, o comportamento dos atores só pode ser entendido no contexto em que estão sendo analisados e os atores não podem ser dissociados das relações em que participam. CALLON sugere<sup>36</sup> que os pontos de vista dos sociólogos e economistas podem ser reunidos focando nos atores e suas interações.

---

<sup>36</sup> CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) *A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination*; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, 1992.

- **Tradução e PPO**

Conceito fundamental da TAR, a tradução pode ser entendida como a mobilização de atores em torno de um objetivo comum, chamado ponto de passagem obrigatório (PPO), o qual estabelece a ligação da rede de atores (CALLON, 1986)<sup>37</sup>. A tradução é um processo que proporciona a convivência de interesses. O conceito de *tradução* define a relação entre dois atores ou intermediários, ou seja, um define o outro, assim imputando-lhe interesses, planos, desejos, estratégias, reflexos ou reconsiderações. O processo de tradução ocorre em quatro etapas: problematização, interessamento, negociação e mobilização.

- **Controvérsia**

Para análise da construção de redes, é necessário seguir as diferentes etapas do processo de tradução. LATOUR (2000)<sup>38</sup> explica que as controvérsias antecedem esse processo. Assim, o ponto de partida da pesquisa deve ser a identificação e análise das controvérsias. A controvérsia pode ser definida como o debate, a polêmica que tem por objeto os fatos científicos ou técnicos que não estão ainda estabilizados. As controvérsias podem envolver cientistas, governos, cidadãos, instituições, empresas, etc. A trajetória de uma controvérsia depende da sua natureza e do nível de incertezas que carrega. As questões são refeitas, debatidas, na medida em que a controvérsia evolui. O acompanhamento do desenvolvimento da controvérsia identifica os grupos que entram em cena, as alianças que se estabelecem e as opções tecnológicas que são assumidas ou descartadas.

- **Simetria**

Callon e Latour estenderam o princípio da nova sociologia da ciência, referido no "programa forte" de Bloor: o "princípio da simetria", que exige um tratamento em

---

<sup>37</sup> CALLON, M. La Sociologie des Sciences. "Éléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins pêcheurs dans la Baie de Saint-Brieuc". **L'Année sociologique**, Paris, n. 36, 1986.

<sup>38</sup> LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000

pé de igualdade e com a mesma explicação do sucesso ou fracasso de uma invenção, uma inovação, ciência ou *não-ciência*, racional ou irracional. O *princípio da simetria*<sup>39</sup> reintroduz os fatores sociais igualmente na balança. Este princípio coloca no mesmo nível conteúdo e métodos científicos, a resistência cultural ou social, crenças verdadeiras ou falsas, fornecendo a base de uma nova concepção de ciência e de tecnologia, assinalando que estas são "socialmente construídas". Latour e Callon estendem este "princípio da simetria" (entre o sucesso e o fracasso, a ciência e a *não ciência*), em duas direções: a relação natureza-sociedade (este será o "princípio da simetria natureza-sociedade, ou *princípio da simetria generalizada*). Eles defendem a existência de uma coprodução da natureza e da sociedade sendo que nenhuma preexiste a outra. Assim, a investigação sociológica deve considerar igualmente os aspectos técnicos e sociais relacionados com a natureza e sociedade. Este é o conceito de *caráter social* ou *híbrido*, popularizado por Latour .

Outra extensão do princípio da simetria relaciona seres humanos e não-humanos (princípio da simetria humano- não humano). Latour e Callon referem-se a todas as entidades não-humanas (animais, artefatos e instrumentos) que geralmente não são consideradas pela sociologia que foca em geral, exclusivamente, no jogo social dos atores humanos. No entanto, a ciência e os cientistas dão voz continuamente a essas entidades (através de instrumentos de medição científica e observação) para fazer delas seus porta-vozes. Estas entidades não-humanas são, portanto, envolvidas na produção de fatos científicos e humanos. A proposta é não silenciá-los, mas levá-los em conta, tanto quanto os atores humanos, buscando compreender as muitas associações, por vezes complexas, a que dão origem.

- **Rede sociotécnica**

A rede sociotécnica é definida como uma meta-organização, integrada pelas entidades humanas e não humanas individuais ou coletivas, definidas por seus papéis, suas identidades e programas, colocadas em intermediação uns com os outros. Quanto mais interesses forem realizados no interior da rede, mais certo será o sucesso e durabilidade da rede. Os diferentes atores destas redes possuem ligações e interesses, múltiplos e distintos, em relação aos artefatos/intermediários.

---

<sup>39</sup> LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

Portanto, é esperado que os atores da rede estejam constantemente em negociação, moldando através deste processo os artefatos, que se tornam mais ou menos *reais* ou estáveis, de acordo com a quantidade de interesses relacionados à sua construção/adoção.

CALLON<sup>40</sup> (1992, p. 55) observa que "a atividade econômica, bem como a investigação científica, mas também a ação política, mobilizam uma variedade cada vez maior de atores heterogêneos que entram em cooperação". Assim, qualquer investigação sobre uma ação pública no terreno da ciência e da tecnologia ou sobre um artefato deve partir por mapear os atores e seguir suas ações e relações.

- **Rede tecnoeconômica**

Para os pesquisadores do CSI, a trajetória de um artefato técnico não é vista como preestabelecida, seguindo uma trajetória indiferente a tudo e a todos. Esta trajetória deve ser vista como decorrente da ação rede tecnoeconômica que lhe dá sustentação, isto é, dentro de um processo em construção, com base em negociações para obtenção de alinhamento de interesses entre todos os atores envolvidos. No momento em que este alinhamento de interesses deixa de existir, a rede se desestabiliza e a trajetória cessa. Assim, uma rede tecnoeconômica pode ser definida como:

“um conjunto coordenado de atores heterogêneos, humanos e “não-humanos”<sup>41</sup>, cuja dinâmica interna não pode ser compreendida senão através dos intermediários que possibilitam a relação entre estes diversos atores que as compõem” (CALLON, 1991<sup>42</sup>, p.133-134).

O autor assinala ainda que na apreciação dos efeitos da intervenção dos poderes públicos na produção tecnológica, é conveniente eliminar, pelo menos num primeiro momento, a oposição com frequência colocada entre Estado e a Sociedade civil, entre o interesse geral e os interesses particulares. O foco da observação seria, sem dar privilégios a priori, a ação engendrada pela administração governamental,

---

<sup>40</sup> LAW & CALLON (1992) - The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change in Bijker & Law (1992) - Shaping Technology / Building Society: **Studies in Sociotechnical Change** p 21-52, Massachusetts (EUA) MIT Press 1997.

<sup>41</sup> Estes atores heterogêneos podem ser laboratórios públicos, centros de pesquisa, empresas privadas, organizações financeiras, governos e usuários .

<sup>42</sup> CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, p. 132-161, 1991

num dado período: seus objetivos, os meios de que dispunha e os resultados que obteve. Deste modo, a análise deve congrega todos os atores, seus interesses, suas concepções, os problemas que se colocavam e, as restrições impostas às suas ações. É importante, também, apontar como a ação em destaque é parte de uma série de trajetórias e de intervenções anteriores, nem sempre numa mesma direção, sendo importante iluminar a natureza repetitiva de algumas práticas, de alguns fracassos e de alguns sucessos.

A pujança dos arranjos em rede depende do pano de fundo social e de sua capacidade tecnológica sistêmica. Para que as tramas se estabilizem é necessário que haja certo grau de compartilhamento, de linguagem comum, de aprendizado mútuo entre os seus componentes. As redes apresentam pontos em que determinadas capacidades encontram-se em maior densidade. Estes pontos são denominados nós da rede. Os nós podem ser vistos como uma imagem para representar a concentração de atores que dominam certos aspectos do conhecimento e da técnica em maior profundidade.

A ação governamental, com o objetivo de apoiar o processo de inovação em determinado segmento, é denominada por CALLON (1999)<sup>43</sup> um “programa tecnológico”, sendo o seu objetivo estimular a emergência de uma rede desejada. Uma rede desejada seria um ambiente estabilizado onde teria sido atingindo o grau de desenvolvimento tecnológico almejado e onde os diferentes atores circulariam e teriam estabelecido fortes ligações entre eles.

## **Polos**

LAREDO e MUSTAR (1996)<sup>44</sup> argumentam que a RTE é uma nova forma de agente econômico, que cria o conhecimento coletivo e competências. Nesta proposição, os atores estão organizados em torno de três polos de coordenação: **Científico**, **Técnico** e **Mercado**. Nestes polos ocorrem as transações que caracterizam a rede, por meio de elementos intermediários. Estes intermediários são

---

<sup>43</sup> CALLON M. "Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination: le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques". In : Callon, Cohendet, Curien, Dalle Eymard-Duvernay. Foray & Schenk, **Réseau et coordination**, Paris, p.13-64,1999.

<sup>44</sup> LAREDO P. et MUSTAR, P. State Intervention on Innovation, the Role of Technological Programmes in the Emergence of a New Composite Economic Agent: The Techno-Economic Network, in R. Coombs et al., **Technological Collaborations**, London, 1996.

a materialização das interações entre os componentes da rede. Os textos gerados, os artefatos técnicos, as práticas e habilidades humanas (capacitações) e dinheiro (em suas diversas formas) são alguns dos exemplos de intermediários gerados. Outros polos ou sub-redes podem ser agregados dependendo das interações entre os atores.

O primeiro polo, o polo **Ciência (C)** é constituído, sobretudo, por cientistas e pesquisadores, reunidos nos laboratórios e instituições de pesquisa, tanto públicas quanto privadas e também em universidades, onde é produzido o conhecimento empírico. Sua atividade se concentra na produção de intermediários materializados sob a forma de artigos, objetos técnicos, relatórios de pesquisa, artigos e esboços de protótipos. Seu produto são os intermediários reconhecidos como conhecimento certificado. Outros intermediários gerados, mas não necessariamente materializados, são os conhecimentos e competências incorporadas pelos indivíduos constituintes humanos deste polo.

O polo técnico (**T**) tem como principal atribuição a concepção e o desenvolvimento de objetos e artefatos destinados à utilização em propósitos específicos. Dentre seus atores, prevalecem os engenheiros e tecnólogos. São numerosos os intermediários postos em circulação por este polo, destacando-se as patentes, as práticas os protótipos, as normas e os métodos de trabalho (CALLON et al, 1995)<sup>45</sup>.

O polo Mercado (**M**) corresponde ao universo dos usuários e clientes de vários segmentos (governo, empresas privadas, públicas e de economia mista de vários setores de atividade) das tecnologias e inovações. O principal intermediário posto em circulação por seus atores são as transações de compra/troca, sob a forma direta ou indireta. Todas as transações de mercado são voltadas para compra/obtenção de produtos concebidos e desenvolvidos nos polos anteriormente citados.

De LAAT (1998)<sup>46</sup> produziu um modelo com um quarto polo, em torno de agências governamentais e outras autoridades públicas. Será usado, também, na presente análise, um quarto polo correspondendo ao governo como ator responsável

---

<sup>45</sup> CALLON M., LAREDO P. & MUSTAR P. "Réseaux Technico-Economiques et analyse des effets structurales", dans La gestion Stratégique de la **Recherche et de la Technologie**, Economica, Paris, 1995.

<sup>46</sup> De LAAT B. e LAREDO P. **Changing structure organisation and nature of PSR systems**. The case of France, Synthesis report for the European Commissions TSER project, Centre de sociologie de l'innovation, Paris, 1998.

pelo fomento e financiamento e , regulamentação de políticas públicas. Este polo será denominado Governo, Regulamentação e Financiamento (**G**). Nele estão congregadas as fontes públicas que exercem papel relevante não apenas no fomento a uma determinada rede, mas também na sinalização de trajetórias de pesquisa e de prospecção, mas inclusive na tentativa de construção de um mercado para os produtos alvo das políticas. Os principais intermediários colocados em circulação por este polo são os fluxos financeiros e o conjunto de regulamentações e incentivos. Estas regras e incentivos referem-se tanto à atividade de pesquisa e desenvolvimento, mas, sobretudo, às atividades relacionadas à transferência de tecnologia e produção.

Dentro e movendo-se entre estes polos existem alguns tipos de “entidades”, tais como:

- Atores organizacionais (organizações, empresas, universidades, etc.);
- “Atores-redes”;
- Atores humanos;
- Artefatos e projetos técnicos (computadores, hardware e software);
- Textos (Relatórios, artigos, livros, etc.);
- Os fluxos financeiros (de financiamento de projetos, incentivos fiscais, etc.).

Os problemas vinculados à dinâmica funcional das redes podem ser atribuídos às lacunas e aos pontos menos desenvolvidos em sua estrutura. CALLON (1995)<sup>47</sup> assinala que as redes podem apresentar múltiplas conformações, em que se destacam: a) redes incompletas ou encadeadas; b) dispersas ou convergentes; c) curtas ou longas. As redes são denominadas incompletas quando as funções de um ou mais polos não estão presentes ou estão de forma pouco desenvolvida. É preciso salientar que podem existir configurações de rede em que um dos polos esteja ausente, ou seja, muito pouco desenvolvido. Quanto ao grau de convergência, diz-se que uma rede apresenta convergência quando há forte integração e comunicação entre os polos, com uma tradução eficiente entre os atores. As redes são ditas

---

<sup>47</sup> CALLON M., LAREDO P. & MUSTAR P. “Réseaux Technico-Economiques et analyse des effets structurales”, dans La gestion Stratégique de la **Recherche et de la Technologie**, Econômica, Paris, 1995.

longas quando é possível identificar atividades que vão desde a realização de pesquisa básica até o usuário final.

### 1.3 Comunidades epistêmicas

- **Conceito**

Complementando os conceitos da sociologia da tradução e a fim de mapear o que MARQUES (2003,p. 669)<sup>48</sup> denominou de “um coletivo técnica e politicamente agenciador”, foi utilizado o conceito de comunidades epistêmicas.

O conceito de comunidades epistêmicas não é novo, mas tem-se revestido de uma importância cada vez maior, desde que foi utilizado por HAAS (1992)<sup>49</sup>.

HAAS alarga o conceito de comunidade epistêmica, que era restrito aos grupos de cientistas e acadêmicos, passando a englobar profissionais em geral.

Em resumo, HAAS assim define:

“Uma comunidade epistêmica é uma rede de profissionais com reconhecida experiência e competência num domínio particular com autoridade reconhecida em um domínio ou área de conhecimento (HAAS,1992).<sup>50</sup>

Fica uma questão: o que distingue um grupo de profissionais para que ele possa ser considerado uma comunidade epistêmica? HAAS (1992) aponta que as comunidades epistêmicas têm características específicas que não são observadas em outros grupos, sendo a primeira delas a partilha de crenças e de normas. Também compartilham as mesmas noções de validade. Por fim, adotam em comum uma ideia sobre o empreendimento de políticas (HAAS, 1992).

As comunidades epistêmicas adquirem maior importância no desenvolvimento das políticas públicas em contextos tanto políticos quanto tecnológicos muito complexos ou de incerteza. O aumento da complexidade levaria

---

<sup>48</sup> MARQUES, I. da C. Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo. **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, vol. 10, n. 2, p. 657-81, maio-ago. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v10n2/17754.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

<sup>49</sup> ADLER, E. and HAAS, P. M. Conclusion: epistemic communities, world order, and the creation of a reflective research program. **International Organization**. v. 46, n. 1, p. 367-390, winter 1992. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/S0020818300001533>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

<sup>50</sup> Tradução livre da autora

a uma necessidade crescente de demandar a apreciação dos profissionais, que compõem a comunidade epistêmica, desde os instantes iniciais de definição da agenda de políticas. A demanda por informações e opiniões continua no momento de escolha entre as alternativas de políticas possíveis e, finalmente, no detalhamento da política escolhida. As comunidades epistêmicas podem existir em níveis diferentes, podendo ser nacionais, atuando no país onde se situam, ou transnacionais (ADLER, 2004)<sup>51</sup>.

- **Definição da Agenda e Processo de Decisão**

As comunidades epistêmicas podem desempenhar um papel importante, quer na definição da agenda, quer no processo de decisão. Elas podem agir, inicialmente, identificando problemas e questões relevantes e buscando interessar entidades governamentais, a partir de seus gestores, para que sejam incluídos na agenda governamental itens que consideram relevantes.

Os governantes necessitam, para atuar nas demandas de informações relevantes sobre a questão a ser tratada, de receber aconselhamentos sobre as possibilidades de soluções, sendo as comunidades epistêmicas um possível fornecedor destas informações (HAAS, 1992)<sup>52</sup>. As comunidades epistêmicas forneceriam, assim, aos governantes informações que tem por base as suas crenças, determinando a forma como a questão será proposta, sua abordagem e tipo de política que vai ser adotada. Os membros da comunidade podem influenciar a escolha da política de duas formas diferentes: a) fornecendo ao governo informação para aconselhá-lo a optar por um dado caminho; ou, b) identificando o problema, atraindo aliados para então propor uma abordagem através de uma ação, um determinado modelo de política.

Para HAAS (1992)<sup>53</sup>, citando Alexander George, a importância das comunidades epistêmicas seria maior durante períodos de crise ou de incerteza.

---

<sup>51</sup> ADLER, E. *Communitarian International Relations: The Epistemic Foundations of International Relations*. **New International Relations**. [S.l.]: Taylor and Francis, 2004. Kindle Edition.

<sup>52</sup> ADLER, E. and HAAS, P. M. Conclusion: epistemic communities, world order, and the creation of a reflective research program. **International Organization**. v. 46, n. 1, winter 1992. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/S0020818300001533>>. Acesso em: 20 mar. 2012

<sup>53</sup> Idem

As condições de incerteza, como caracterizado por Alexander George, são aquelas sob as quais os atores devem fazer escolhas sem “ter em mãos a informação adequada sobre a situação”, ou em face de a “insuficiência de conhecimentos gerais disponíveis necessários para avaliar os resultados esperados de diferentes cursos de ação”. (GEORGE (1980,26-27) apud HAAS, 1992, p 14).

Um período de incerteza seria assim uma situação em que os atores teriam que decidir, sem disporem de informação suficiente, sobre o problema. Confrontados com uma situação de incerteza, os governantes tenderiam a buscar nas comunidades epistêmicas alguma informação que pudesse auxiliar na tomada de decisões.

Para o entendimento do perfil inicial da comunidade de profissionais de informática é interessante investigar qual o posicionamento no mercado de trabalho de então.

- **A qualificação dos profissionais da informática**

BRAVERMAN foi um dos primeiros a estudar, sob o ângulo da qualificação as novas ocupações que surgiram com o advento do computador. Ele dedicou boa parte de seu *Trabalho e Capital Monopolista* (1977)<sup>54</sup> a fazer uma análise dos novos empregos em contextos de serviços, trabalhos de escritório e de tipo não industrial. Segundo o autor, durante pouco tempo, nas décadas de 1940 e 1950, as ocupações na informática, então denominada de processamento de dados, apresentavam as características de uma profissão, o que rapidamente seria desfeito pela imposição de uma nova divisão técnica do trabalho. Havia uma hierarquia a qual correspondiam níveis diferenciados de salários: gerente de sistemas, analistas de sistemas, programadores, operadores, perfuradores, arquivistas de fitas, atendentes e preparadores. Os primeiros especialistas em informática eram pouco numerosos e não tinha formação acadêmica específica. Na segunda metade da década de 1950, surgiu a distinção entre projetistas, construtores, operadores, programadores e pessoal da manutenção. Evidenciou-se que as funções mais altas se referiam ao nível mais alto da hierarquia e o acesso às mesmas não se dava pelo conhecimento

---

<sup>54</sup> BRAVERMAN, H. **Trabalho e Capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

de todo o processo. O controle e o conhecimento foram concentrados numa pequena parcela da hierarquia, o que foi essencial para o comando do processo de trabalho (BRAVERMAN, 1977: p.278 e 279)<sup>55</sup>. Assim, somente para uma minoria especializada, como projetistas, analistas e alguns tipos de programadores, as perícias técnicas teriam crescido. A formação acadêmica ainda era restrita a uns poucos cursos em algumas universidades, grande parte da formação daqueles que se dirigiam ao mercado comercial era feita diretamente pelos fornecedores de equipamentos (BRETON, 1991, p.226)<sup>56</sup>.

Já no final da década de 1950, toma forma a estrutura de emprego de informática: havendo clara separação das etapas de desenvolvimento e produção, caracterizaram-se também categorias diferenciadas de profissionais associadas com cada etapa – analistas e programadores no desenvolvimento, e operadores e digitadores na produção. Os controles de cada uma dessas etapas eram completamente distintos. A produção, por sua vez, era separada dos usuários que interagiam com o sistema através do preenchimento de formulários de entrada de dados e recebiam resultados de forma impressa (relatórios em papel) ou consultas apresentadas nas telas de terminais. A organização interna do Centro de processamento de dados (CPD) repetia a estrutura hierárquica e burocrática da empresa

A intensificação e disseminação do uso de computadores iniciaram um processo profundo que alterou significativamente toda a organização e a divisão do trabalho. Na década de 1960, os especialistas e técnicos em informática formaram um grupo profissional cada vez mais vasto e dotado de uma mobilidade interna e se beneficiando de um mercado demandante de mão obra especializada em expansão.

As mulheres ocupavam menor fatia do mercado de informática, mantendo-se basicamente na mesma estrutura da época da mecanização com as máquinas de tabular, como operadoras de equipamentos de entrada de dados. A participação feminina tendia a decrescer quando aumentava a faixa salarial correspondente aos programadores, analistas e com participação ainda menor na área de projeto (WOODFIELD, 2000,p.5)<sup>57</sup>.

---

<sup>55</sup> BRAVERMAN, H. **Trabalho e Capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

<sup>56</sup> BRETON, Philippe. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

<sup>57</sup> WOODFIELD, R. **Women, Work and Computing**. London: Cambridge University, 2000.

A busca em diferentes países de uma palavra que designasse a nova disciplina foi acompanhada de discussões calorosas que, como assinalou Breton<sup>58</sup>, testemunhavam a existência de um verdadeiro problema de identidade. Indagava-se a natureza da matéria prima dos sistemas. No Brasil, passou-se do termo inicial processamento de dados, para o termo adotado nos países anglo-saxões “computação” para, finalmente, se consolidar no termo adotado na França “informática”. Ficou consolidada a ideia de que a matéria prima dos sistemas computacionais era a informação.

A “sociedade da informação”<sup>59</sup> que estava sendo proposta como um ideal, parecia, no entanto, ter sido calcada no modelo da organização militar racionalista que o computador, justamente, ajudara a colocar em cena. Segundo BRETON (1991, p.228) o computador era visto por grande parte da opinião pública ocidental como um monstro frio, sem alma e distante. O *cérebro eletrônico* era um equipamento usado por uma casta de técnicos que utilizavam uma linguagem hermética e sobre o qual o cidadão comum não tinha nenhuma ascendência ou mesmo contato direto. Este sentimento de mal estar gerava resistências e controvérsias à introdução de novos sistemas baseados em computador. A integração de base dados que permitiam o controle de informações dos cidadãos era sempre tema de debates e a sua rejeição era elevada. Por sua feita, os técnicos argumentavam que o que ocorria era uma “resistência ao progresso” que os sistemas computacionais representavam. Os especialistas empunhavam a bandeira das reformas, isto é, das mudanças necessárias para implantação dos sistemas. Estes eram o progresso. Este reinado dos especialistas, segundo BRETON (1991)<sup>60</sup>, correspondia menos a um desejo de tomada de poder pelas novas camadas de técnicos e especialistas em informática, e sim um desejo, muito impregnado de racionalidade técnica, de transferência dos mecanismos não só de computação numérica, mas de decisão, às máquinas. A essência do trabalho de um *informata* sempre foi transferir para os computadores e sistemas todo o trabalho humano. BRETON<sup>61</sup> assinala que muitos destes especialistas eram utópicos dos *tempos modernos*, promotores de uma mutação revolucionária dos saberes e das condições de exercício do poder. A resistência oferecida por clientes e pela sociedade

---

<sup>58</sup> BRETON, Philippe. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991. p. 227.

<sup>59</sup> *Ibidem*, p.228

<sup>60</sup> *Ibidem*

<sup>61</sup> *Ibidem*, p.226

demandava dos especialistas competências não somente técnicas, mas também sociais. Era necessário negociar, interessar os usuários e a sociedade em geral no processo de informatização.

No item 2, o tema da qualificação será retomado de maneira breve no âmbito do mercado brasileiro.

#### 1.4 O surgimento de um ator central – o minicomputador

A mobilização científica, sem precedentes nos EUA iniciada durante a II Guerra e, continuada durante o período da Guerra Fria, teve um imenso impacto econômico para os Estados Unidos (FLAMM,1988,p.2)<sup>62</sup>. O setor eletroeletrônico foi um dos grandes beneficiados, recebendo largos recursos, através das encomendas militares. Os novos desenvolvimentos de alta tecnologia foram alimentados pelo atendimento ao mercado formado pelos órgãos de governo, com destaque para as instituições militares norte-americanas, e sobretudo, pelo apoio financeiro generoso para investimento em tecnologia e inovação contínua fornecido pela política de investimento em ciência e tecnologia. Segundo Campbell-Kelly (2013,p.223)<sup>63</sup> nos anos 1950 as encomendas militares representavam 70% do mercado de semicondutores norte-americano.

Dois parceiros foram colocados em cena no panorama da emergência dos primeiros computadores, eram eles: os laboratórios universitários e os órgãos demandantes das forças armadas. BRETON (1991,p.194)<sup>64</sup> destaca que este fenômeno, muito pronunciado nos EUA, ocorreu também na Inglaterra, na França e, sem dúvida, nos países da órbita da antiga União Soviética. A informática seria assim, nos dizeres de Breton, uma filha da Universidade com as Forças armadas. No entanto, o volume do financiamento norte-americano foi muito maior que nos demais países ocidentais. Este financiamento das pesquisas e a garantia de compra pelo governo beneficiaram algumas empresas que conseguiram com os recursos obtidos se lançarem no mercado civil.

---

<sup>62</sup> FLAMM, K. **Creating the computer**: government, industry and high technology. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1988.

<sup>63</sup> CAMPBELL-KELLY, M., et. al. **Computer**: A History of the Information Machine. London: Westview, Kindle Edition, 2013. (The Sloan Technology Series)

<sup>64</sup> BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

O nascimento e desenvolvimento inicial do computador coincidiram com uma verdadeira revolução nos métodos e práticas de administração pública, notadamente nos EUA e na Europa Ocidental, que foi fundamental para a criação de um novo tipo de indústria. O mercado governamental vai influir profundamente no perfil das empresas fornecedoras, algumas eram superespecializadas, servindo a um só órgão de governo, como era, por exemplo, a CONTROL DATA que tinha um só cliente a Marinha norte-americana. Outras empresas surgidas mais tarde já no segmento de minicomputadores, também começaram fornecendo sistemas especializados para o governo, como é o caso da Digital Equipment Corporation (DEC) e da SDS (Scientific Data Systems) <sup>65</sup>.

Como Breton (1991), FLAMM (1988, p. 2-3)<sup>66</sup> afirma terem sido as políticas norte-americanas de ciência cruciais para o desenvolvimento da indústria de computadores. Apenas vinte (20) computadores estavam instalados nos Estados Unidos em 1950. Os primeiros computadores foram implementados através de válvulas a vácuo. A programação era realizada através de painéis onde as conexões realizadas representavam os 0 e 1 dos códigos binários da linguagem de máquina. Ao longo do decênio o computador foi ganhando importância, inicialmente para fins militares, mas rapidamente, foi ganhando espaço no ambiente civil tanto de governo quanto de empresas. A introdução dos transistores, com a consequente redução de tamanho e consumo e o aumento da confiabilidade, permitiu o desenvolvimento dos primeiros sistemas realmente utilizáveis fora dos círculos acadêmicos e governamentais, o que garantiu a venda comercial dos mesmos. Os fornecedores de computadores que já estavam estabelecidos no mercado de mecanografia viveram vantagens significativas, pois se beneficiaram da rede estabelecida e das ligações já estabilizadas. A conversão das válvulas para transistores inaugurou a tendência de miniaturização que continua até hoje. *Laptops, tablets* e outros dispositivos móveis, que funcionam com baterias, têm mais poder de computação do que muitos daqueles sistemas enormes, grandes consumidores de energia, que enchiam salas especialmente montadas para recebê-los .

O computador longe de ser o "intermediário" quase invisível que é hoje, era de fato um "ator", na acepção da sociologia da tradução, atraindo e envolvendo em

---

<sup>65</sup> BRETON, Philippe. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991. p. 197

<sup>66</sup> FLAMM, K. **Creating the computer: government, industry and high technology**. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1988.

torno si muitas entidades. O computador era assim como um ponto focal e "atrator". Inicialmente, um atrator científico, mas que foi rapidamente fazendo convergir para si vários interesses, quais sejam: 1) os interesses científicos e também pessoais dos cientistas das universidades e dos centros de pesquisas; 2) dos engenheiros e projetistas e dos profissionais que começavam a trabalhar com computador; 3) os grandes interesses militares americanos, neste período inicial da Guerra Fria e, 4) os interesses de negócio das empresas envolvidas no "complexo militar-industrial" norte-americano.

Poucos países dominavam e produziam conhecimento na tecnologia relacionada aos computadores. Os países que já dominavam a tecnologia de computadores eram os EUA, a França, o Japão, o Reino Unido, a Alemanha e a Itália (BRETON, 1991, p. 21)<sup>67</sup>. No entanto, à medida que a indústria se desenvolvia, eram necessários maiores recursos para a pesquisa e para o rápido lançamento de novos produtos foi começando a aparecer um fosso tecnológico entre os países da Europa e os EUA. As empresas norte-americanas já haviam se capitalizado com as encomendas militares, conseguindo mais recursos para investir em pesquisa e lançar novos produtos mais rapidamente e, num ciclo virtuosos que aumentava sua capacidade de pesquisa e desenvolvimento.<sup>68</sup> A maioria dos países em desenvolvimento importava equipamentos, práticas e estava sujeita às regras feitas por estes poucos. Estas regras consideravam limitações na passagem de conhecimento, imposição de padrões, acesso à tecnologia, níveis de preços, etc.

Uma empresa de informática - a IBM - já despontava como dominante no segmento. A IBM, era conhecida como a "Branca de Neve". As demais empresas como: a UNIVAC, BURROUGHS, a NCR, a CONTROL DATA CORPORATION, a GENERAL ELECTRIC, a RCA e a HONEYWELL, os anões.<sup>69</sup>

Na década de 1960, o processamento em lote (batch) era a forma típica de operação de computadores. Um fluxo de programas era processado sequencialmente. O usuário, de modo geral, não tinha acesso ao computador e não havia maneira de influenciar o funcionamento de seu trabalho. A maioria dos

---

<sup>67</sup> BRETON, Philippe. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

<sup>68</sup> Ibidem. p. 194

<sup>69</sup> Uma subsidiária denominada Máquinas BULL do Brasil foi fundada no Brasil em 1960. Mais tarde (em 1980), esta filial estabelecida uma parceria com a ABC e eventualmente produzindo computadores DPS-7000, sob a égide do governo "comprar ato brasileira" DPS-7. Tradução da autora. Disponível em: <[http://www.feb-patrimoine.com/english/bull\\_sales.htm](http://www.feb-patrimoine.com/english/bull_sales.htm)>. Acesso em: 02 abr. 2014.

programas escritos era em linguagem Assembler. Os fabricantes forneciam o software básico, algumas poucas bibliotecas de sub-rotinas matemáticas e, às vezes, algumas rotinas básicas para acesso a dispositivos externos como: impressoras, discos e unidades de fita magnéticas. O software fornecido era bastante limitado e os usuários programavam seus próprios aplicativos. Era a fase dos grandes sistemas centralizados baseados nos mainframes. Esta fase dos grandes sistemas computacionais centralizados nos CPDs é característica dos anos 1960 e 1970. O desenvolvimento de linguagens de programação mais orientadas aos negócios como COBOL, PL/1 e PASCAL, permitiu o desenvolvimento dos primeiros sistemas complexos, ou seja, a informática firmou a sua presença no meio empresarial. Esta fase presenciou a consolidação da dominação americana na indústria, e também a profissionalização dos especialistas em informática.

Já nos primeiros anos da década de 1960, motivada por interesses militares, que buscavam miniaturizar os circuitos elétricos, ocorreu uma redução acentuada no custo do computador. A redução do custo possibilitou um aumento na demanda pelo equipamento no mercado civil e a uma maior diversificação do uso da computação. Durante este período, a taxa anual de crescimento da demanda por computadores foi por volta de 25% ao ano, contra 12% ao ano dos computadores à válvula (BRETON, 1991, p.195). As grandes empresas começaram a adotar rapidamente o computador, inicialmente para as tarefas de administração, como contabilidade e pessoal. Logo foram sendo encontradas aplicações nas mais diferentes áreas: bancos, empresas de varejo e fábricas. No entanto, o uso das máquinas limitava-se à simples substituição das antigas máquinas de contabilidade e tabuladoras. CAMPBELL-KELLY et al (2013, p.143)<sup>70</sup> aponta que, embora os computadores fossem mais glamourosos do que as máquinas de cartões perfurados, dando uma aura de modernidade, eles não eram necessariamente mais eficientes ou mais baratos.

Oito empresas norte-americanas - A "Big Blue" (a IBM) e os "Sete Anões" (SPERRY RAND, CONTROL DATA, HONEYWELL, RCA, NCR, GE e BURROUGHS) - controlavam quase 90% do mercado mundial (BRETON,1991,p. 197)<sup>71</sup>. Ao longo da década de 1960, a competição acirrou-se entre as empresas

---

<sup>70</sup> CAMPBELL-KELLY, M., et. al. **Computer: A History of the Information Machine**. London: Westview, Kindle Edition, 2013. (The Sloan Technology Series)

<sup>71</sup> BRETON, Philippe. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

fabricantes de computadores, o que acarretou em uma redução dos custos de produção dos equipamentos. Logo a GE e RCA abandonaram o mercado, reduzindo o número de concorrentes para cinco. As iniciais das empresas formavam a palavra BUNCH (“cambada”, em tradução livre) e assim foram chamados pelo público de informática de então.

A terceira geração de computadores usava circuitos integrados<sup>72</sup> em vez de transistores individuais. Em 1960, o primeiro CI plano foi construído pela empresa Fairchild da Califórnia<sup>73</sup>. Este componente consistia de um circuito flip-flop com quatro transistores e cinco resistências em um elemento de 20 mm<sup>2</sup>. Numa rápida comparação, o INTEL Core I7 incorpora 731 milhões de transistores (e inúmeros outros componentes) em um único elemento de 263 mm<sup>2</sup>. Novas arquiteturas de hardware e software surgiram nesta época, decorrente especialmente das ideias iniciais para a transição de um único programa por vez (batch, monoprocessado) para um ambiente multiusuário (tempo compartilhado).

Em 1960 havia 4.400 computadores nos Estados Unidos (CAMPBELL-KELLY, 2013, p.89). Neste ano, a Digital Equipment Company - DEC (FIGURA 2), uma pequena empresa norte-americana localizada no estado de Massachussets na costa leste, lançou seu primeiro computador o PDP-1 (Programmed Data Processor-1). O modelo básico deste novo computador era comercializado por 125.000 dólares norteamericanos. Era uma mudança e tanto no mercado, pois nenhum sistema da época custava menos de um milhão de dólares. O mercado que a DEC desejava atingir não era o comercial e sim de matemática e engenharia que demandava capacidade de processamento e não dispositivos sofisticados de entrada e saída. Os periféricos somados aos custos de software e de marketing eram responsáveis por oitenta por cento dos custos dos mainframes (CAMPBELL-KELLY et al., 2013, p.217-218)<sup>74</sup>. Poucos softwares e periféricos simples eram o segredo da DEC. Dois anos mais tarde, a DEC apresentou o primeiro time-sharing implementado para o PDP-1. A FERRANTI uma empresa britânica originalmente do setor elétrico, que em 1956 criara seu computador ATLAS, apresentou, também em 1962, um sistema de paginação para seu computador. O PDP-1 e meia dúzia de outros modelos

---

<sup>72</sup> Um CI é um circuito semiconductor que contém mais de um componente na mesma base (ou material de substrato), que estão geralmente interligadas sem fios.

<sup>73</sup> A invenção do CI é creditada a Jack Kilby da TEXAS Instruments, e Robert Noyce da FAIRCHILD em 1958 e 1959 respectivamente. CAMPBELL-KELLY et al 2013 e CERUZZI

<sup>74</sup> CAMPBELL-KELLY, M., et. al. **Computer: A History of the Information Machine**. London: Westview, Kindle Edition, 2013. (The Sloan Technology Series)

produzidos ao longo dos próximos cinco anos foram um sucesso modesto, apesar de não venderem bem o suficiente para remodelar a indústria.

Em 1964, três empresas concorriam no mercado de minicomputadores, todavia, o termo minicomputador ainda não havia sido cunhado<sup>75</sup>. Estas máquinas eram denominadas “computadores de controle em tempo real” (Realtime control computers). Um relatório de 1977 do grupo dedicado ao segmento de minicomputadores - o SIGMINI da IEEE (Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos)<sup>76</sup>- indica que a denominação minicomputador não surgira para descrever com precisão um tipo de máquina e sim um fenômeno, que surgira e crescera muito na década de 1960, que eram as máquinas de uso geral de pequeno porte. As três empresas eram a DEC, a Computer Controls Corporation (CCC) e a and Scientific Data Systems (SDS). A DEC comercializava neste ano o PDP-5, o precursor do PDP-8 (FIGURA 2A), por 95.000 dólares. A CCC vendia o DDP24 e SDS, o SDS 910 e 920, cada um por cerca de 300.000 dólares. Estas máquinas tinham 8K bytes de memória. O dispositivo básico, de entrada e saída, era o *Flexowriter*, um teletipo que proporcionava um teclado, uma impressora, uma perfuradora e uma leitora de fita de papel. O software, embora não elegante, era também fornecido com a máquina. O sistema operacional usava palavra de 4K de tamanho e o compilador FORTRAN de 8K. O armazenamento de dados era feito em tambores magnéticos cuja capacidade variava entre 32.000 e um milhão de bytes.

O faturamento das empresas ainda era considerado modesto, sobretudo, se comparado com as grandes firmas do setor. Em 1964, a DEC faturou 37 milhões dólares; a CCC 50 milhões e a SDS 67 milhões. No entanto a taxa de crescimento era muito forte, um exemplo disto foi o crescimento da SDS que no ano seguinte faturou 134 milhões de dólares. Hendrie identifica que o termo minicomputador foi cunhado em 1969. (HENDRIE,1986, p.6)<sup>77</sup>. No final dos anos sessenta a SDS foi comprada pela Xerox por cerca de um bilhão de dólares e tornou-se SDX. Em 1965, a CCC foi comprada pela HONEYWELL. Tanto a SDS quanto a CCC

---

<sup>75</sup> HENDRIE, G. A personal Odyssey: From the First 16-bit Mini to Fault Tolerant Computers. **The computer museum report.**, Boston, Spring, 1986. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/people/gbell/tcmwebpage/reports/TCMReportSpring1986.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2012.

<sup>76</sup> SIGMINI. [S.I.]: IEEE, 1977. v.4, n.2

<sup>77</sup> HENDRIE, G. Op. Cit.

desapareceram na década de 1970. No início da década de 1970 cerca de sessenta empresas disputavam o mercado (SIGMINI,1976, p.12)<sup>78</sup>.

Em abril de 1964, a IBM lançou o S/360 introduzindo os conceitos de processamento em linha (*online*) e de tempo compartilhado (*time-sharing*), em máquina de grande porte. Assim, vários programas podiam ser processados ao mesmo tempo com resultados imediatos. Uma grande mudança nos padrões adotados veio com o /360, a introdução do conceito de byte formado por 8 bits. Até então, o tamanho do caractere era de 6 bits (HENDRIE, 1986, p.9)<sup>79</sup>. O /360 além do processador central possuía muitos periféricos com várias opções de expansão. Com ele era lançado pela IBM o conceito de modularidade. Um usuário poderia comprar diferentes módulos segundo sua necessidade. Constitui-se assim uma série de modelos que a IBM denominava de família /360, que significava que diferentes modelos de uma família podiam usar os mesmos *softwares* e periféricos. Nos anos seguintes, o /360 tornou-se o computador utilizado tanto por empresas quanto por órgãos de governo que, em busca de maior rapidez e eficiência em seus processos administrativos e operacionais, começavam a criar seus próprios centros de processamento de dados. Em 1966, a Bayer, indústria de produtos químicos de origem alemã, foi a primeira companhia no Brasil a adquirir o S/360. A primeira operação de teleprocessamento bancário do Brasil ocorreu em 1968 utilizando um /360<sup>80</sup>. Nas duas primeiras décadas de existência do computador, os seus usuários eram o governo e as grandes empresas. Dentre estas notadamente, o mercado financeiro, no segmento dos bancos. A grande utilização estava nos sistemas de contabilidade e administração geral.

O crescimento do parque norteamericano instalado foi muito grande em cinco anos, em grande parte devido ao crescente uso de minicomputadores que passaram a atender um novo segmento: o de pequenas e médias empresas, sobretudo, as que utilizavam cálculos científicos e os departamentos das universidades<sup>81</sup>. Em 1965, estavam instalados nos EUA 21.600 computadores (CAMPBELL-KELLY, 2013,

---

<sup>78</sup> HENDRIE, G. **A personal Odyssey**: From the First 16-bit Mini to Fault Tolerant Computers. The computer museum report., Boston, Spring, 1986. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/people/gbell/tcmwebpage/reports/TCMReportSpring1986.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2012.

<sup>79</sup> Idem

<sup>80</sup> MEIRELLES, F.; FONSECA, C. E. e DINIZ, E.: **Tecnologia Bancária no Brasil**: uma história de conquistas, uma visão de futuro. Rio de Janeiro: FGV RAE, 2010.

<sup>81</sup> BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

p.89)<sup>82</sup>. A DEC lançou neste ano, seu grande sucesso o PDP-8. Este foi um dos primeiros computadores a explorar a tecnologia emergente de circuitos integrados. O PDP-8 era muito menor e mais barato (cerca de 18.000 dólares) do que qualquer um dos computadores anteriores da DEC. O PDP-8 foi um sucesso imediato e várias centenas de sistemas foram vendidas durante o ano seguinte. O sucesso do PDP-8 permitiu à DEC abrir seu capital tendo feito sua primeira oferta pública em Bolsa de Valores em 1966.

Naquela época, a empresa tinha vendido um total de 800 computadores (metade deles PDP-8) e empregava cerca de 1.100 funcionários. Ao longo dos dez anos seguintes, o PDP-8 permaneceu constantemente em produção. Foram vendidos entre 30.000 e 40.000 sistemas. Muitos desses novos computadores foram usados em aplicações dedicadas, tais como automação de processos em fábricas, onde o uso de um computador de grande porte teria sido muito caro. Dado o seu baixo custo, muitos PDP-8 puderam ser adquiridos por faculdades e laboratórios de pesquisa, tornando possível seu uso por pesquisadores, professores e alunos. Este acesso era quase impossível até o início dos anos 1960. Em função desta facilidade de acesso e deste contato direto com as máquinas muitos destes pesquisadores, professores e, também, alunos redirecionaram suas carreiras para a informática, independentemente de suas disciplinas originais (HENDRIE, 1986, p.8-9)<sup>83</sup>.

Teve início neste período o desenvolvimento de arquiteturas, de protocolos e de artefatos que conduziram ao desenvolvimento de novas redes de computadores e, novos hardwares e softwares, toda uma nova arquitetura que desembocou na Internet.

Em resumo, nos Estados Unidos a segunda metade dos anos 1960 marcou a transição do padrão tecnológico dos computadores de grande porte para os minicomputadores e, a consolidação dos circuitos integrados baseados no silício.

Novos tipos de memória, processadores mais rápidos e o surgimento de um grande número de empresas no mercado de computadores anunciavam novos padrões industriais, comerciais e de uso para esses equipamentos (CERUZZI,

---

<sup>82</sup> CAMPBELL-KELLY, M., et. al. **Computer: A History of the Information Machine**. London: Westview, Kindle Edition, 2013. (The Sloan Technology Series.

<sup>83</sup> HENDRIE, G. **A personal Odyssey: From the First 16-bit Mini to Fault Tolerant Computers**. The computer museum report., Boston, Spring, 1986. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gbell/tcmwebpage/reports/TCMReportSpring1986.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2012.

2003)<sup>84</sup>. Surgiu deste modo um mercado de **Original Equipment Manufacturer**, ou **OEM**, que significa: empresas que compram peças de hardware em grandes quantidades para montarem seus próprios computadores. Nas duas primeiras décadas de existência do computador, seus usuários eram o governo, as grandes empresas e dentre estas notadamente o mercado financeiro, no segmento dos bancos. As mudanças dos mercados e as evoluções das tecnologias propiciaram as condições para emergência de novos produtos, mas também de novos usuários.

O advento do minicomputador permitiu que não só grandes empresas e o governo central utilizassem computadores, mas também empresas de médio porte, governos estaduais e municipais. As filiais das empresas também puderam se beneficiar ganhando autonomia com a capacidade de processamento local provida pelos minicomputadores. Desta forma, surgiram novos tipos de usuários com novas demandas. O computador auferia status e força e sua matéria-prima, a informação, ganhara importância cada vez maior. A informação se transformara, tal como a energia, em fonte de poder (BRETON,1991,p.207)<sup>85</sup>.

O poder local de processamento trouxe consigo uma alteração de poder, a descentralização do processamento transferindo poder para as administrações locais. Este movimento propiciou o aumento tanto o número de usuários e aplicações, como a demanda por especialistas.

O ambiente era palco de disputas ferrenhas. Além das controvérsias entre defensores e opositores dos sistemas de computação, as empresas lutavam entre si e os governos tentavam estabelecer regras de conduta. Nos Estados Unidos algumas batalhas judiciais foram iniciadas, no final da década 1960 e início da década de 1970. A CONTROL DATA, em 1969, entrou na justiça contra a IBM pelo que ela denominou de *efeito anúncio*, isto é, de anunciar muito cedo o lançamento de novos produtos de modo a provocar nos clientes um efeito de espera e de reserva prévia. Em seguida acusou-a de praticar uma política de preço discriminatória para alguns clientes, e, sobretudo, de tentar ganhar o monopólio do mercado de computadores.

Em 1972, foi a vez do Departamento de Justiça iniciar um processo antitruste contra a IBM. Este processo foi concluído em 1982, durante a administração Reagan, com absolvição da *Big Blue*. O processo levou a IBM a um novo movimento

---

<sup>84</sup> CERUZZI, P. E. **Computing**: A Concise History. London: MIT Press Essential Knowledge, 2003.

<sup>85</sup> BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

em 1975 que mudou bastante a configuração do mercado (BRETON 1991,p.210).<sup>86</sup> Ela dissociou a venda de hardware e software que até então eram vendidos juntos. Esta ação abriu a oportunidade para uma nova fase da indústria do software com o aparecimento de muitas empresas independentes, que forneciam software para máquinas IBM.

O minicomputador abriu inteiramente novas áreas de aplicação. Seu crescimento foi um fenômeno cultural, econômico e tecnológico.

Um experimento ilustrativo se deu na Califórnia, na época o berço da contracultura. Em 1970, na universidade de Berkeley durante a crise do Cambodja um grupo de estudantes com conhecimentos sólidos de informática e de programação, mas também ferrenhos opositores da guerra do Vietnam, decidem colcar seus conhecimentos técnicos a serviço da sua causa política. Dois anos depois, a revista People Computer Company anunciava que “os computadores estavam sendo utilizados contra o povo ao invés de libertá-lo” e concluía: “É hora de mudar tudo isto, nós temos que ter uma empresa de computadores para o povo” (BRETON,1991,p.230)<sup>87</sup>. Produzir computadores para o povo era uma bandeira libertária . Muitos traduziram isto como produzir computadores para os seus povos era uma bandeira de libertação.

Um segundo projeto surgiu em 1973, era o *Memória Comunitária* que propunha uma “democracia direta em termos de informação”. O projeto era baseado numa rede de terminais distribuída por toda a região. O sistema funcionava sem controle central e as pessoas podiam inserir e disponibilizar informações de acordo com suas vontades. *Memória comunitária* era apresentada como uma opção às mídias convencionais que impunham a passividade aos leitores.

### **Mainframes X Minicomputadores - Centralização X Descentralização**

No início da década de 1970, a computação estava se desenvolvendo no sentido da distribuição, com o uso de equipamentos menores, em função das desvantagens dos grandes sistemas centralizados baseados em *mainframes*, tais como: 1) o alto custo de atualização da máquina de grande porte (mainframe) para um sistema de tempo compartilhado e 2) elevados custos gerais para a execução de

---

<sup>86</sup> BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

<sup>87</sup> Ibidem.

"funções de gerenciamento" em grandes máquinas. Outro fator importante que beneficiava a distribuição era a constante diminuição dos custos de armazenamento, isto é, o preço unitário para o armazenamento vinha diminuindo no final da década de 1960 de maneira acentuada. O principal argumento em favor da base de dados centralizada era o custo de atualização de dados armazenados em mais de um local, esta era uma atividade mais complexa e demandava recursos. No entanto, em todas as aplicações em que os arquivos pudessem ser segmentados, a localização física dos dados era irrelevante. Desta forma, os dados poderiam estar armazenados onde fossem necessários, junto ao usuário final. Outro ponto importante, era a fidelidade dos usuários a uma marca e a um modelo. A mudança para um equipamento não compatível com o existente implicava em custos altos de conversão e esbarrava na necessidade de retreinamento da mão de obra.

Os minicomputadores apresentavam como pontos fortes: 1) o preço dos equipamentos; 2) a capacidade de processamento interativo em uma estação de trabalho; 3) independência do programador; 4) facilidade de programação; 6) ausência de ambiente próprio dedicado para sua instalação; 5) autonomia na operação do equipamento (avarias em um local não deixavam inoperante todo o sistema; 6) redução da sobrecarga (overhead) dos softwares e, 7) reduções nos custos de comunicação (BOLAND, 1976, p. 39)<sup>88</sup>.

Eram apontadas algumas desvantagens na troca do ambiente centralizado, baseado em mainframes, por um descentralizado baseado em redes de comunicação e minis. A primeira era relativa à capacidade, estabilidade das redes de comunicação de dados da época e a segunda referia-se à natureza específica do minicomputador, um equipamento limitado. Eram levantadas questões sobre a impossibilidade de expansão quando se identificasse a necessidade de novas aplicações. Outra desvantagem citada à época era a necessidade de coordenação de distintos fornecedores de hardware e software, a dificuldade de obtenção de uma documentação clara e abrangente como a que já existia no ambiente mainframe. E por último, a multiplicação de papéis administrativos no ambiente computacional descentralizado, além da possível falta de controle da corporação sobre a execução das tarefas em ambiente descentralizado. A grande questão latente era até que ponto a autoridade do departamento de processamento de dados, que já tomava

---

<sup>88</sup> Boland, J. M. **Special Report**: distributed computer processing in Europe. [S.I.]: IEEE, september 1976. (p.39-41)

considerável vulto nas administrações das empresas, e também nos governos, seria descentralizada. O processamento distribuído era assim uma janela recém-aberta para um mundo desconhecido, o que acarretava no surgimento de muitas controvérsias.

No entanto, a questão do custo e a facilidade de encontrar fornecedores capazes de atender às necessidades específicas fez dos minis um sucesso no início da década de 1970. Em 1974 existiam 100.000 minicomputadores instalados em todo o mundo. Um ano mais tarde já eram 190.000 (BRETON,1991,p.211)<sup>89</sup>. Todas essas notícias e, também, algumas dessas novidades, chegaram ao Brasil, mas não contavam ainda com um mercado amadurecido, com recursos necessários e, tampouco, ávido por incorporar estas novidades.

## 1.5 Informática como rede

SERRES (2000)<sup>90</sup> assinala que a história de informática pode ser considerada como a formação sucessiva de redes tecnoeconômicas que procuram se desenvolver. Para estudar essa história, é necessário examinar como o conceito de rede tecnoeconômica está incorporada na informática.

A rede básica consiste de um ator humano e um computador. Nos primórdios da computação não havia intermediário entre eles e, o uso do computador era feito em linguagem de máquina, a fim de traduzir as operações de computação por "instruções" realizada pelo computador. A rede vai se expandindo com o surgimento de intermediários entre homem e máquina. Num primeiro nível com a linguagem Assembler e depois com as linguagens de programação de alto nível, onde o código-fonte gerado é convertido em linguagem de máquina (código objeto) por montadores, interpretadores ou compiladores. Posteriormente, foram criados os sistemas operacionais e, especialmente, uma ampla gama de aplicações para atender às necessidades dos diferentes usuários. A rede foi adquirindo complexidade com o uso e a de inter-relação de vários atores humanos (usuários, projetistas de aplicações, os desenvolvedores de software usados por ferramentas

---

<sup>89</sup> BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

<sup>90</sup> SERRES, A. Aux Sources D'internet : l'émergence d'arpanet : du processus d'émergence d'une infrastructure informationnelle. Description des trajectoires des acteurs et actants, des filières et des réseaux constitutifs de la naissance d'ARPANET. Problèmes critiques et épistémologiques posés par l'histoire des innovations. **Université Rennes**, n. 2, aout, 2010. Disponível em: <<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00312005>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

anteriores) e, atores não-humanos (unidade central de processamento do computador, vários periféricos, sensores, dispositivos de interligação com outros computadores, etc.). Entre os diferentes atores envolvidos são efetuadas as várias operações de tradução.

## 1.6 A construção da Política de Informática nos anos 1970 – mapeando atores

### 1.6.1 O esquema para apresentação do caso da Política Nacional de Informática

Foi seguida a divisão por polos segundo a RTE proposta por CALLON (1991,1992)<sup>91</sup>. O recorte da narrativa vai desde a década de 1920, quando da introdução no Brasil de técnicas de racionalização do Estado, até o ano de 1976, quando começa a ser delineada mais claramente uma política nacional de informática com foco no segmento de minicomputadores. PIRES citando BASHE ET al. (1986)<sup>92</sup> destaca que a era *Hollerithana*<sup>93</sup>, ou seja, o uso de máquinas perfuradoras e tabuladoras do tipo *holerite* se estenderam de 1917 até 1957, quando foi implantado o primeiro computador eletrônico no Brasil. Este período foi caracterizado pela presença de máquinas eletromecânicas com tecnologia de cartões perfurados. Estes equipamentos eram utilizados nas atividades de processamento de dados, de estatística administrativa e financeira, tanto dos serviços públicos quanto dos privados. Assim, desde meados da segunda década do século XX, podem-se constatar evidências da constituição de uma tradição do processamento de dados no Brasil.

Inicia-se a narrativa **pelo Polo C (Científico)**, que inclui instâncias de pesquisa acadêmica (Universidades, laboratórios de pesquisa e agências civis que financiam a pesquisa científica). Em cada instância e entre elas circulam os atores

---

<sup>91</sup> CALLON M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, p. 132-161.

<sup>92</sup> PIRES, H.F. **Reestruturação Industrial e Alta-tecnologia no Brasil**: As indústrias de Informática em São Paulo. São Paulo, USP, Tese de Doutorado, 1995.

<sup>93</sup> As máquinas foram inventadas por Herman Hollerith e patenteadas em 1887. Foram usadas com extremo sucesso no Censo norte-americano de 1890. Estas máquinas baseadas na tecnologia de cartões perfurados tiveram muito sucesso durante a primeira metade do século XX vindo a ser paulatinamente substituídas por computadores eletrônicos. Hollerith foi o fundador da IBM. Fonte: Wikipédia verbete Hollerith. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Holerite>>. Acesso em 01 fev. 2012.

humanos, seus interesses e os intermediários gerados. Dada a configuração da rede, no período no Brasil, não foram incluídos laboratórios de empresas, pois ou eram inexistentes ou não faziam pesquisa local. Este polo, embora diminuto no Brasil, é representado pelas entidades acadêmicas e de pesquisa, que foram responsáveis pela implementação do conhecimento na construção de objetos técnicos. Por vezes, aparecem atores que estão presentes em outros polos, mas que durante certo tempo desenvolveram atividades de pesquisa e criaram protótipos. No caso da informática no Brasil, a distinção pode não ser tão clara entre os pesquisadores e engenheiros uma vez que eles são geralmente os mesmos.

Para maior clareza no relato foi efetuada uma mudança na sequência de apresentação dos polos. A exposição sobre o polo Mercado é feita em segundo lugar. No polo Mercado (M) foram distinguidos dois subpolos (Mg, Mb): o primeiro correspondendo ao governo como consumidor relevante de equipamentos sistemas de informática e, o segundo às empresas privadas usuárias, com destaque para o segmento bancário.

**O polo “T” (Tecnológico)** inclui as empresas privadas nacionais, multinacionais, as empresas públicas ou de economia mista, especializadas em informática, telecomunicações. Ele corresponde ao polo T (Técnico) da RTE.

No entanto, um dos componentes essenciais da Política Nacional de Informática apresenta-se diluído no esquema dos três polos de Michel CALLON, ou seja, faltava um polo para agregar as ações de governo: regulamentação e os mecanismos de incentivo e financiamento. Assim os atores e intermediários foram agrupados em um polo específico, o polo Governo, regulamentação e financiamento (denotado como **G**). Neste polo **G** aparecem congregadas todas as entidades (órgãos governamentais, instituições, empresas de economia mista, atores humanos, etc.).

**O novo polo- Governo, Regulamentação e Financiamento (G)** - agrega as ações públicas que exerceram papel relevante não apenas no fomento a uma determinada configuração de rede, mas também, aquelas que estabeleceram incentivos ou impuseram limites às atividades de obtenção ou adoção da tecnologia. Os principais intermediários colocados em circulação por este polo: são o dinheiro e a regulamentação estabelecida, tais como: resoluções, decretos e instruções.

Dentro e movendo-se entre estes, os polos são apresentadas em cinco tipos de "entidades":

- Atores organizacionais (organizações, empresas, universidades, etc.);
- Atores humanos;
- Artefatos e projetos técnicos (computadores, periféricos, softwares básicos, linguagens e sistemas de informação) e,
- Textos (Relatórios, artigos, livros, instruções, normas, resoluções .) e também regras, resoluções, legislação.

A ação do Estado engendrada pelos governos se expressa pelas políticas públicas, que lhe permitem realizar intervenções sobre as dinâmicas econômicas, sociais e seus atores. Em função do projeto coletivo que o governo representa, ele mobiliza os instrumentos necessários e articula os atores comprometidos com a sua execução, a fim de obter os resultados planejados. No entanto, este processo não é livre de disputas, pois os diferentes atores possuem os mais variados interesses e reivindicações. Deste modo, se constata que uma política pública é um processo de construção sociotécnico, cuja configuração dependerá de múltiplos atores, em um dado momento histórico, num certo nível de desenvolvimento científico-tecnológico e numa dada configuração de regime político. É importante salientar que os efeitos dos programas implantados anteriormente, também podem influenciar os resultados de ações públicas em curso. Isto nos leva a assinalar a importância de se fazer uma abordagem histórica da intervenção governamental e de seus efeitos.

## **1.7 Breve cronologia dos Polos até 1976**

### **1.7.1 Polo Científico (C)**

Já na década de 1920, a comunidade científica brasileira esboçava o interesse em criar um órgão geral de fomento à atividade científica no Brasil. Por sua feita, a Associação Brasileira de Educação (ABE) diagnosticava como causa do atraso brasileiro as deficiências educacionais e fazia campanhas em prol da melhoria do ensino e da cultura.

O governo revolucionário de Vargas, no imediato, pós-30, criou o Ministério de Educação e Saúde Pública. Em 1931, a Reforma Francisco Campos apresentou um projeto de criação de universidades em moldes modernos, funcionando como uma unidade integrada administrativa e didática. As universidades existentes Paraná (1912), Rio de Janeiro (1920) e Minas Gerais (1927) eram na realidade simples

aglomerados de escolas profissionais independentes. No entanto, a prática a investigação científica continuou ausente no âmbito universitário federal.

Na década de 1930, o Brasil viveu um processo retardatário de modernização. Motoyama (2004, p.253)<sup>94</sup> afirma que apesar de um novo sopro de industrialização ter tido destaque a partir de 1930, este não teve influência direta em promover a investigação científica ou tecnológica, dado que as poucas instituições a cultivar a pesquisa e o desenvolvimento eram ligadas ao combate das calamidades públicas na área da saúde pública ou ao combate das pragas na lavoura .

As condições, cercando a Ciência e Tecnologia, foram mudando em algumas áreas. Por exemplo, estava ficando patente a importância da prospecção e da pesquisa geológica no Brasil e em função desta importância foi organizada a Diretoria Geral da Produção Mineral<sup>95</sup>. No Brasil, como em muitos países da América Latina, ciência e tecnologia ocuparam um lugar importante na estratégia nacional para o desenvolvimento e progresso material, porém os resultados imediatos sempre foram muito modestos.

Com a entrada do Brasil na II Guerra, o Exército e a Marinha enfrentaram difíceis problemas técnicos. As restrições às importações impactavam o desempenho militar. Todavia, não foram só as Forças Armadas que sofreram impacto com a guerra. As populações urbanas sofreram com a falta de combustíveis, produtos químicos, medicamentos, maquinarias, etc. Para atender a todas estas demandas tornou-se uma obrigação produzir internamente, fato que suscitou problemas para os engenheiros e técnicos brasileiros, pouco então afeitos aos procedimentos de pesquisa e desenvolvimento de produtos.

Novos institutos de pesquisa tecnológica foram sendo criados reforçando o trabalho dos já existentes como o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), criado em 1922 na cidade do Rio de Janeiro, e o Instituto Eletrotécnico de Itajubá, em Minas Gerais, fundado em 1913. O INT ainda nos anos 1920 havia estudado o motor a álcool como substituto do motor a gasolina, ideia retomada cinquenta anos depois, na década de 1970, pelo Programa Proálcool.

Foi somente após o término da II Guerra mundial, com o empenho do Almirante Álvaro Alberto Motta e Silva, que presidira a primeira conferência sobre

---

<sup>94</sup> Motoyama, S. (org.) **Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil**. São Paulo: USP, 2004.

<sup>95</sup> Posteriormente, o órgão passou a ser denominado Departamento Nacional de Produção Mineral. N.A.

Energia Nuclear nos EUA, foi criado um órgão de fomento à pesquisa, o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)<sup>96</sup>. Nesta mesma esteira de apoio às atividades de pesquisa foi criada, também em 1951, a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (atual Capes).

No início do segundo governo Vargas, ante o compromisso do desenvolvimento de um projeto de construção de uma nação desenvolvida e independente, foi colocada em cena a necessidade urgente de formação de especialistas e pesquisadores nos mais diversos ramos de atividade. Fazia-se fundamental para o atendimento da demanda do processo de industrialização acelerada por que passava o país e para vencer os *pontos de estrangulamento* da economia brasileira, a formação de quadros de especialistas, bem como promover a transformação da administração governamental. No entanto, até 1962, ainda era tímida a política governamental de investimento em ciência e tecnologia, sobretudo, relacionado à obtenção e comercialização de tecnologia.

No imediato pós-guerra, o governo dos EUA mobilizou o argumento de que o progresso tecnológico traria benefícios universais, transcendendo mesmo as diferenças culturais. Assim, na década de 1950, os programas de ajuda norte-americanos para nações em desenvolvimento davam ênfase à assistência tecnológica ao invés de fornecer ajuda monetária (Medina, 2005, p.30)<sup>97</sup>. Entretanto, o que imperou foi uma transferência de tecnologia fictícia das matrizes das empresas multinacionais para suas filiais instaladas nos países em desenvolvimento. Em particular no Brasil, com a chegada maciça de empresas multinacionais em toda a década de 1950, especialmente no período de 1955-1960, foi introduzida no país uma industrialização acelerada, baseada em tecnologia estrangeira fornecida pelas multinacionais. Contudo, a fabricação de bens de consumo estava voltada para as camadas média e alta da população e, como resultante, apenas um percentual limitado da população pode usufruir destes frutos do crescimento econômico. A participação das filiais de empresas estrangeiras no setor de manufatura era dominante, sendo nas indústrias de equipamentos elétricos e de comunicação,

---

<sup>96</sup> Vinte e três anos depois, ele foi transformado em Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Lei 6129, de 6/11/1974).

<sup>97</sup> MEDINA, J.E.M. **The State Machine**: politics, ideology and computation in Chile, 1964-1973. Dissertation (Ph. D. in History and Social Study of Science and Technology (HASTS)). Massachusetts Institute of Technology, Program in Science, Technology and Society, 2005. Disponível em: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176>>. Acesso em: 01 fev. 2012

material de transporte e produtos farmacêuticos, superior a 70% (Gonçalves, 1981 apud Tigre, 1984).<sup>98</sup>

As empresas estrangeiras efetuavam um papel de formadoras de mão de obra para suas indústrias, no entanto, por conta do esforço conjunto de industrialização, muitos cursos de especialização foram sendo criados no âmbito acadêmico. Motoyama, et al. (1994, p. 342)<sup>99</sup> apontam que , na década de 1960, dado o crescimento de cursos especializados, já era possível pensar em *um desenvolvimento razoavelmente (autossustentável) brasileiro*. A capacitação, tanto em ciência e tecnologia (C&T) quanto na área industrial, começava a despontar de modo razoavelmente desenvolvido. Todavia, ainda era patente a escassez de mão de obra de especializada.

Na década de 1970, diferentes planos de desenvolvimento científico e tecnológico foram propostos. De tal modo que foi sendo construído um determinado potencial de desenvolvimento científico e tecnológico local. Fortaleceu-se o processo de desenvolvimento da C&T, centrado na promoção da P&D nas instituições de pesquisa, na criação de uma infra-estrutura institucional e na formação de cientistas e especialistas em tecnologia. A nascente área de informática se beneficiou dos incentivos recebidos. Muitos jovens e professores obtiveram bolsas, indo fazer especialização fora do país, sendo assim expostos ao que havia de mais novo na tecnologia. Também na área de informática, uma comunidade de especialistas ligada à área acadêmica foi viver esta experiência e, no seu retorno, ávidos por colocar em prática seus conhecimentos, iniciaram algumas experiências locais.

### 1.7.1.1 Comunidade epistêmica da Informática

Diversos cientistas políticos, economistas e sociólogos estudaram a ascensão dos *tecnocratas nacionalistas* (ADLER 1987, p.202)<sup>100</sup>, ou “guerrilheiros

---

<sup>98</sup> TIGRE, P. (1984). **Computadores Brasileiros: Indústria, Tecnologia e Dependência**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

<sup>99</sup> MOTOYAMA, S. (Org.). **Prelúdio para uma História: Ciência e Tecnologia no Brasil**. São Paulo: USP, 2004.

<sup>100</sup> ADLER, E. **Ideological Guerrillas and the Quest for Technological Autonomy: Development of a Domestic Computer Industry in Brazil**. PhD dissertation, Cornell University, 1987.

tecnológicos” como os denominou VERA DANTAS (1988)<sup>101</sup>, que teve início em meados dos anos 1970 para construção de uma política de apoio à nascente indústria de minicomputadores. Esta política tinha por base uma reserva de mercado por um período pré-determinado para fabricantes brasileiros. O objetivo era o atendimento do mercado doméstico de minicomputadores que se estimava no período estaria em grande expansão. Vários estudos mencionam, muito brevemente, a experiência de grupos de pesquisadores e alunos em algumas universidades brasileiras. Estes grupos teriam desenvolvido protótipos de computadores ou de soluções de hardware para atender problemas específicos do ambiente nacional. Para o entendimento de como se desembocou neste conhecimento que permitiu a construção destes artefatos nas décadas de 1960 e 1970, é interessante voltar um pouco mais atrás, ao imediato pós-guerra. A este propósito convém destacar o papel dos físicos neste processo. LANGER (1989: p.96)<sup>102</sup> salienta que os físicos foram extremamente importantes para a criação de uma indústria nacional de computadores no Brasil.

Embora no Brasil o contingente de físicos fosse muito reduzido, alguns deles desempenharam papéis fundamentais na construção dos primeiros computadores brasileiros em 1960 e 1970. Eles teriam fornecido a primeira visão coerente do futuro tecnológico para o Brasil neste período.

Logo após o término da Segunda Guerra Mundial, um grupo de cientistas brasileiros concluiu que a física nuclear tinha a chave para o futuro. O aproveitamento de energia nuclear tornou-se uma prioridade, particularmente, após o debate sobre a nacionalização da indústria do petróleo<sup>103</sup>. Este caloroso debate trouxe à tona as deficiências brasileiras na geração de energia. O Brasil carecia de fontes de energia eficientes, especialmente tendo em vista que o juízo dominante na época considerava as fontes de energia hidrelétrica como inviáveis por estarem muito distantes dos centros consumidores. Muitos acreditavam que "uma nova era industrial", com base nas descobertas da física nuclear, estava prestes a

---

<sup>101</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

<sup>102</sup> LANGER, E. D. Generations of Scientists and Engineers: Origins of the Computer Industry in Brazil. Author(s) Reviewed work(s): Source: **Latin American Research Review**, V. 24, n. 2 (1989), pp. 95-111. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2503682>>. Acesso em : 03 abr. 2012

<sup>103</sup> A Campanha o “Petróleo É Nosso” resultou na criação da Petrobras em 1953. LEI Nº 2.004, DE 3 DE OUTUBRO DE 1953.

amanhecer. Um pequeno número de cientistas acreditava que uma promessa semelhante seria realizada pela informática. Percebendo a sua missão de ajudar o desenvolvimento econômico nacional, muitos físicos brasileiros começaram a agir politicamente a fim de obter financiamento suficiente do Estado.

Segundo LANGER (1989, p.95)<sup>104</sup>, no Brasil, a indústria da informática cresceu a partir de uma série de falhas em outros projetos de alta tecnologia durante os anos 1950 e 1960. Estes insucessos levaram um pequeno grupo de indivíduos que ocupavam posições-chave no mundo acadêmico e em instituições e órgãos governamentais a se unirem numa ação dirigida à formação de capacidade tecnológica local na informática.

Na década de 1960, algumas universidades brasileiras passaram a formar engenheiros com treinamento em eletrônica. O Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) haviam construído um computador digital. Juntamente com o ITA, a Escola Politécnica da USP e a PUC do Rio formavam engenheiros interessados em processamento de dados. As perspectivas econômicas para esses estudantes eram excelentes. A rápida industrialização estava produzindo um mercado demandante de mão de obra especializada.

A Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC Rio) foi a primeira instituição acadêmica a receber um computador eletrônico, um Burroughs 205, em 1960. A importação do equipamento não foi simples. Primeiro, foi necessária a autorização do Conselho Nacional de Economia, depois do Grupo de Estudos e Aplicação de Computadores Eletrônicos (GEACE)<sup>105</sup> e do Banco do Brasil. O processo demorou dezoito meses, até o início da instalação do equipamento em abril de 1960. O B-205 era um computador de primeira geração, ainda a válvulas (cerca de 4.600), efetuava uma adição em 0,1 milissegundos e a memória era de tambor magnético com capacidade de cerca de 24K bytes. A entrada de dados era feita através de cartões e fitas perfuradas, além de teclado manual. Os dados eram armazenados em fitas magnéticas de rolo. A programação era efetuada em linguagem de máquina absoluta, não possuía sistema operacional, sistema de

---

<sup>104</sup> LANGER (1989) – D., *Generations of Scientists and Engineers: Origins of the Computer Industry in Brazil*. Author(s): Reviewed work(s): Source: **Latin American Research Review**, V. 24, n. 2 (1989), pp. 95-111. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2503682>>. Acesso em: 03 abr. 2012.

<sup>105</sup> O GEACE foi criado pelo Decreto nº. 45.832, de 20 de abril de 1959, com o intuito de incentivar a instalação de Centros de Processamento de Dados, bem como a montagem e fabricação de computadores e seus componentes. Também existia um planejamento de criação de um Centro de Processamento de Dados no âmbito governamental. Outro objetivo era a promoção de intercâmbio com entidades estrangeiras congêneres. O GEACE era presidido pelo economista Roberto Campos.

arquivos, processador de linguagem ou qualquer outro software de apoio. O B205 operava apenas em ponto fixo. A impressora era um tipo de máquina de escrever tipo *flexowriter* com velocidade de dez caracteres por segundo (CARDI e BARRETO, 2012, p.3)<sup>106</sup>. O valor pago pelo equipamento foi cerca de 400.000 dólares. Os recursos foram obtidos com apoio financeiro da Sociedade de Estudos e Pesquisas Técnicas (SOEPT), num consórcio com o Ministério da Guerra, o Conselho Nacional de Pesquisas, a Comissão de Energia Nuclear e a Companhia Siderúrgica Nacional. O compromisso estabelecido era que embora o computador estivesse instalado na PUC, ele deveria ser compartilhado entre os financiadores da compra. O comparecimento do Presidente Juscelino Kubitschek à cerimônia de inauguração, em 13 de junho, que contou também com a presença do Cardeal Giovanni Battista Montini (futuro Papa Paulo VI), denota a relevância do evento, um marco para a ciência e tecnologia no Brasil.

Por sua vez, na Universidade de São Paulo (USP), o físico Mario Schenberg, um dos mais proeminentes pesquisadores daquela instituição, percebeu que a pesquisa em física do estado sólido constituía um aspecto importante da tecnologia de computador. Ele buscou recursos e conseguiu criar um laboratório de Física do Estado Sólido na USP. Schenberg comprou um minicomputador IBM 305 para fazer muitos dos cálculos necessários para a sua pesquisa.

TAKHTEYEV (2005, p.171)<sup>107</sup> aponta que no período ainda não havia no Brasil um espaço definido na divisão de trabalho para os "engenheiros eletrônicos". Graças a bolsas fornecidas pelo governo, através da CAPES, alguns viajaram para o exterior para aprender não só as técnicas, mas, também, a cultura nos países geradora de inovações tecnológicas e obtiveram seus doutorados em renomadas instituições, com destaque, para as norte-americanas. Alguns poucos destes especialistas chegaram a ter contato direto com o ambiente de inovação trabalhando em laboratórios de pesquisa nos Estados Unidos. Voltando ao Brasil, cientes do ambiente completamente diferente daquele existente no exterior, em lugares como o Vale do Silício, sua ação foi no sentido de transformar o sistema local, de tal forma a criar um papel para o "engenheiro eletrônico", não como um montador das

---

<sup>106</sup> CARDI, M.L.; BARRETO, J.M. **Primórdios da computação no Brasil**. Disponível em: <[http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc\\_2/clei2012\\_submission\\_126.pdf](http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc_2/clei2012_submission_126.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2013.

<sup>107</sup> TAKHTEYEV, Yuri. **Coding Places: Uneven Globalization of Software Work in Rio de Janeiro, Brazil**. (Ph.D. Dissertation). University of California, Berkeley (CA,USA), 2005.

especificações recebidas de fora ou um vendedor de produtos, mas um criador de soluções locais. Estas soluções poderiam inclusive ser globais e inserirem o Brasil e, por consequência a eles, no mercado global de informática. Para tal era preciso convencer, interessar, ganhar aliados para a proposta de um sistema diferente de divisão de trabalho que permitisse um desenvolvimento local de tecnologia. O primeiro passo era provar que o país tinha pessoas capazes de construir computadores, mas fazê-lo significava superar muitas fontes de resistência. O argumento que colocaram em circulação era que para atendimento das necessidades nacionais, tanto de tecnologia, quanto de controle do gasto de divisas, mas também de segurança nacional, se fazia necessário construir um novo sistema de relações econômicas para o segmento de computadores.

Alguns dos membros mais ativos da comunidade foram buscar aliança na área econômica do governo, nas Forças Armadas, no empresariado nacional e no principal cliente, o segmento bancário nacional. Neste movimento de arregimentação de aliados, alguns tiveram que deixar de lado a academia e a engenharia para se tornarem administradores públicos, trabalhando para criar as alianças necessárias entre os clientes, os investidores, os empresários e do Estado (Evans, 2004, p.147-150)<sup>108</sup>.

Somente a partir da década de 1970, a comunidade de especialistas em informática foi capaz de tirar proveito de um momento da evolução da tecnologia de computador, de restrições severas impostas pela primeira crise do petróleo e do consequente desequilíbrio profundo da balança de pagamentos, além de um momento especial de crise do regime militar autoritário instalado em abril de 1964, para construir uma política visando à instituição de indústria de computadores nacional. Assim, o momento político e as circunstâncias econômicas durante os anos 1970, foram cruciais na posição tomada no Brasil, no sentido de criar uma indústria de alta tecnologia num segmento específico: o de minicomputadores. O objetivo era não somente ter a fabricação local de equipamentos, mas toda a cadeia de valor: da pesquisa à comercialização e a posterior manutenção.

Uma associação para congregar os profissionais da área começou a ser construída no meio da década de 1970 e em 1977 foi fundada a APPD - Associação dos Profissionais de Processamento de Dados - como a primeira associação da

---

<sup>108</sup> EVANS, P. **Autonomia e parceria**: estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

categoria<sup>109</sup>. Ela surgiu a partir da aglutinação de professores e engenheiros mais politizados em torno dos candidatos do MDB às eleições de 1974. Depois das eleições de 1974, a bandeira tecnológica motivou os engenheiros e técnicos de nível superior, a questão das condições de trabalho mobilizou os técnicos de nível mais baixo, assim a associação arregimentou tanto cientistas, pesquisadores, analistas, projetistas, quanto técnicos de produção e programadores. Assim, a APPD surgiu objetivando atender a duas funções: a) influenciar nas políticas públicas para desenvolvimento de uma base tecnológica nacional e b) garantir, nos moldes de um sindicato, o atendimento às reivindicações deste novo grupo profissional.

### 1.7.1.2 Experiências acadêmicas – ganhando músculo e mirando a Autonomia

No início da década de 1970 havia equipes universitárias de desenvolvimento de tecnologia de computadores em diferentes departamentos, especialmente naqueles ligados à engenharia e à física, além da informática, e notadamente na USP, na PUC-Rio, na UFMG e UFRGS.

- **Lourinha**

Entre 1958 e 1960 no curso de eletrônica, do Instituto Militar de Engenharia<sup>110</sup> (IME), foi construído um computador que, além da parte digital, continha circuitos analógicos capazes de simular, em tempo real, sistema de equações diferenciais e deste modo resolver problemas complexos. Após a defesa do projeto, a máquina foi desmontada e transformada em placas para o estudo da Arquitetura de Computador. Os alunos do curso apelidaram o artefato de Lourinha (CARDI e MUNIZ, 2012, p.4)<sup>111</sup>.

---

<sup>109</sup> Os SECOMUs – Seminários de Computação que ocorriam anualmente também serviram para aglutinar os profissionais

<sup>110</sup> À época o IME era denominado Escola Técnica do Exército

<sup>111</sup> CARDI, M.L.; BARRETO, J.M. **Primórdios da computação no Brasil**. Disponível em: <[http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc\\_2/clei2012\\_submission\\_126.pdf](http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc_2/clei2012_submission_126.pdf)>. Acesso em: 05 maio, 2013.

- Zezinho<sup>112</sup>

Em 1961 um grupo de alunos do Instituto Técnico da Aeronáutica - ITA, liderados pelo professor Richard Wallauschek, montou o primeiro computador brasileiro e o chamaram de Zezinho. O computador foi desmontado logo depois e suas partes foram usadas em outros projetos de alunos (DANTAS, 1988).<sup>113</sup>

A Escola Politécnica da USP, em 1962, adquiriu um equipamento IBM 1620. Em 1968, foi criado, no Departamento de Engenharia de Eletricidade, o Laboratório de Sistemas Digitais (LSD), e um segundo IBM 1620 chegou à Escola Politécnica. Os pesquisadores do LSD começaram a misturar componentes feitos no Brasil com os originais da IBM, “hibridizando” o sistema. Foram ainda instalados diversos aparelhos periféricos desenvolvidos no Brasil, como plotters, osciloscópios com unidades de saída e outros periféricos. Todos estes equipamentos eram construídos no LSD, com modificações no software do circuito para poderem ser usados. A IBM não tardou a reagir, negando a manutenção no sistema, alegando terem havido alterações não autorizadas. O resultado obtido, no entanto, estimulava as equipes, que começavam a vivenciar a experiência de estabelecer soluções digitais no Brasil. Em 1970, foi criada uma nova opção na área de sistemas digitais no curso de pós-graduação em Eletrônica, o que propiciou o intercâmbio com profissionais de outros países. Em abril de 1970 foi inaugurado o Laboratório de Microeletrônica (LME). O laboratório foi resultado de ações buscando interessar órgãos brasileiros e, ao mesmo tempo, uma estratégia de obtenção de tecnologia estrangeira. Assim, temos as instituições de incentivo à pesquisa como Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a empresa norte-americana fabricante de circuitos, Fairchild, todos juntos. A Fairchild havia fechado uma de suas fábricas de circuitos nos Estados Unidos e os pesquisadores paulistas propuseram a compra de seus equipamentos. Deste modo, com recursos das agências de fomento supracitadas os equipamentos foram comprados. Em abril

---

<sup>112</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

<sup>113</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

de 1971, foi construído o primeiro circuito integrado da América Latina (PACITTI, 1998)<sup>114</sup>.

- **O Patinho feio**

O projeto do Patinho Feio foi fruto de um trabalho de fim de curso, com a participação de todos os alunos<sup>115</sup>. Concluído em julho de 1972, o Patinho Feio era um computador de oito bits, o primeiro do gênero no país. Ainda em 1972 foi firmada uma carta de intenções pela Universidade de São Paulo (USP), a Marinha e a Secretaria de Planejamento (Seplan), destinada a desenvolver o projeto de um minicomputador. Posteriormente, foi assinado o projeto Funtec 111, financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), com o objetivo de construir um protótipo de computador digital para a Marinha Brasileira. A USP comprometia-se a construir um protótipo, transferindo a tecnologia para a Equipamentos Eletrônicos (EE) no Rio de Janeiro. Essa empresa privada era uma das fornecedoras de equipamentos da Marinha que a indicou para absorver o projeto. Em julho de 1972, o computador finalmente ficou pronto. Tinha um metro de altura, 80 centímetros de largura, pesava mais de 1.000 quilos e possuía 450 pastilhas de circuitos integrados, formando três mil blocos lógicos distribuídos em 45 placas de circuito impresso. A memória podia armazenar 4.096 palavras de oito bits, o equivalente a 4 Kbytes de memória. Foi o primeiro computador construído no país (CARDOSO, 2003).<sup>116</sup>

Quase simultaneamente, surgiram em outras universidades brasileiras mais iniciativas pioneiras.

- **O processador de ponto flutuante do NCE**

De acordo com MARQUES e Santos (2005) logo no início da década de 1970, uma equipe de pesquisa do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ desenvolveu um processador de ponto flutuante (PPF) para o computador IBM1130. O PPF era um dispositivo eletrônico, que funcionava acoplado e integrado ao

---

<sup>114</sup> PACITTI, T. **Do Fortran à Internet**. São Paulo: Makron Books, 1998.

<sup>115</sup> CARDOSO, Marcia de Oliveira. O Patinho Feio como construção sociotécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestrado em Informática, UFRJ/IM/NCE, 2003.

<sup>116</sup> CARDOSO, M.O. – Idem

computador, executando as operações aritméticas de números fracionários de dez a cinquenta vezes mais rápido que a máquina básica. Com o uso do PPF, a capacidade média de processamento do sistema resultante em relação ao computador original era aumentada de dez a cinquenta vezes. O protótipo do NCE/UFRJ foi replicado pela empresa Microlab e cinco PPFs foram colocados em uso fora do NCE.

Para seus criadores, o PPF representava a possibilidade de construção de novos equipamentos. O PPF era assim traduzido como autonomia tecnológica, pois fora alcançada a competência para dominar a tecnologia da informática no Brasil. Autonomia tecnológica era entendida como o caminho que levava ao desenvolvimento, que se estendia à independência econômica e política do país. O custo do PPF produzido em uma operação de produção industrial seria uma pequena fração do preço de um sistema IBM 1130. A utilização do PPF, acoplado aos 1130, permitia o adiamento da importação de novos equipamentos para substituir o 1130.

Em resumo, o PPF permitia economizar dólares que eram tão escassos no período. O desenvolvimento do PPF colocou em cena a economia de divisas para o Brasil. O PPF fortificou-se e sua existência ganhou densidade tornando possível o objetivo do BNDE<sup>117</sup> de economizar os escassos dólares da época e o objetivo do NCE de melhorar seus serviços. O PPF fortificou-se aliando duas instituições cujos objetivos heterogêneos tornaram-se equivalentes (Marques e Santos, 2005, p.4)<sup>118</sup>. Foi assinado um contrato estipulando que o NCE/UFRJ transferiria à MICROLAB o know-how necessário para reproduzir o PPF. Neste mesmo contrato o BNDE adquiriu da MICROLAB as cinco primeiras unidades produzidas, vendidas ao preço de custo do desenvolvimento do projeto. Desta forma, o BNDE financiou tanto o NCE/UFRJ quanto a MICROLAB. As unidades compradas pelo BNDE foram destinadas a outras universidades que usavam sistema IBM 1130.

---

<sup>117</sup> O Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDE atualmente é denominado BNDES.

<sup>118</sup> MARQUES, I.C., SANTOS, F.F. **Universidade e empresa entre bits e átomos da independência tecnológica do Brasil Nos anos 1970**: o Processador de Ponto Flutuante do NCE/UFRJ, ANPUH. In: Simpósio Nacional de História, 23, Londrina, 2005.

## 1.8 Polo Mercado (M)

### 1.8.1 Governo como Mercado

Neste item é tratado o sub-polo Mg onde governo é tratado como um usuário relevante de equipamentos e serviços de informática. A narrativa é efetuada a partir da trajetória de uso de equipamentos e sistemas em três casos: 1) Os usos de máquinas de computação pelos distintos órgãos responsáveis pelos Censos no Brasil desde a década de 1920 até a de 1970. 2) A utilização de equipamentos com computação embarcada pelas Forças Armadas, em especial pela Marinha, 3) por fim, é feita uma breve apresentação de um órgão ligado ao Ministério da Fazenda, o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO). O SERPRO exercia um duplo papel de construtor de soluções tecnológicas importantes e de ativista do desenvolvimento de tecnologia nacional na década de 1970.

Os órgãos de governo no Brasil estavam entre os primeiros usuários de computadores no final da década de 1950. Em 1957, chegou o primeiro computador no Brasil, um Univac-120, adquirido pelo Governo do Estado de São Paulo<sup>119</sup>. O equipamento foi usado para calcular todo o consumo de água na capital. Ocupava o andar inteiro do prédio onde foi instalado. Equipado com 4.500 válvulas fazia 12 mil somas ou subtrações por minuto.

Ao longo da década de 1960 vários órgãos do governo federal assim como as empresas estatais começam a utilizar criar seus centros de processamento de dados. Na década de 1970, a expansão ocorrida é grande e atingindo as administrações estaduais e municipais.

O uso foi crescendo rapidamente a ponto da quase metade do parque computacional instalado no Brasil, na metade da década de 1970, ser utilizada por órgãos de governo (nos três níveis), empresas estatais ou de economia mista (Tapia, 1995, p.22-23)<sup>120</sup>.

---

<sup>119</sup> MUSEU do computador. Disponível em: <[http://museudocomputador.org.br/hist\\_histbrasil.php](http://museudocomputador.org.br/hist_histbrasil.php)>. Acesso em: 02 mar. 2012

<sup>120</sup> TAPIA, J. R. B. – **A Trajetória da Política de Informática Brasileira (1977-1991)**: atores, instituições e estratégias. São Paulo: Papirus; Campinas (SP): 1995.

### 1.8.1.2 Os Censos

Em busca do Brasil Moderno – O censo de 1920

(...) seremos universais, porque nacionais.

Mário de Andrade <sup>121</sup>

Na segunda década do século XX, às portas do Centenário da Independência Brasileira, circulava entre os intelectuais um movimento de repensar o Brasil, pois se o País tinha um território já bem estável não se constituía ainda como uma nação coesa. Fazia-se necessário construir uma identidade nacional independente de modelos, ideias e valores procedentes da Europa. A exigência da construção de uma identidade nacional, ou de uma “orientação brasileira”, de acordo o escritor Mario de Andrade (1983)<sup>122</sup>, foi a forma organizadora por excelência, dos discursos sobre cultura, bem como dos diagnósticos de intelectuais e homens públicos à época. Era preciso estudar o Brasil sob todos os seus aspectos e em todos os seus problemas, edificando uma consciência brasileira, a fim e tornar o Brasil conhecido para ser mais amado.

A construção de uma nação é um processo constante e uma busca permanente, durante a qual sua população vai aprendendo a se reconhecer com características próprias, que a auxiliam no seu processo de distinção de outras nações e identificação para si mesma. Tal processo é fruto de complexas operações socioculturais, que ocorrem em um tempo longo e mobilizam inúmeros e diferentes atores (GOMES, 2013, p.43)<sup>123</sup>. Contar, mensurar e mapear são operações que sustentam o conhecimento da “realidade” e que permitem ao estado exercer suas tarefas: como tributar e garantir segurança à sua população. Deste modo, conhecer o território e seu povo é fundamental, aqui o censo de caráter nacional é revestido de uma grande importância (GOMES, 2013, p.44-45)<sup>124</sup>.

---

<sup>121</sup> Mário de Andrade em carta escrita a Carlos Drummond de Andrade em 1924 (Mário de Andrade, 1983 apud (OLIVEN,2001,p:5). OLIVEN, R.G. Cultura e Modernidade no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v. 15, n. 2, São Paulo, abr./jun. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000200002>>. Acesso em: 05 jun. 2012.

<sup>122</sup> ANDRADE, M. de. **A lição do amigo**: cartas a Carlos Drummond de Andrade. Rio de Janeiro, José Olympio, 1983.

<sup>123</sup> GOMES, A.C. População e Sociedade. In: **Olhando para Dentro 1930-1964**, Historia do Brasil Nação 1808-2010. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

<sup>124</sup> Idem

O Recenseamento demográfico e econômico de 1920 inscreve-se como um momento a mais de redescoberta, de tentativa de construir a nação e de fornecer informações para subsidiar novas políticas públicas para criação do “Brasil Moderno”. O Centenário da Independência em 1922 mobilizou a população em geral e, a intelectualidade em particular, constituindo-se num momento-chave de reflexão e debate sobre a identidade nacional e de formulação de novas interpretações. Foi uma ocasião de busca de entendimento do presente e de projeção do futuro, no sentido de criar o país à altura do século XX.

Medina (2005, p.22)<sup>125</sup> aponta que tal como a criação de uma história nacional, o ensino de uma língua comum, e a demarcação construída entre o eu e o outro, ações tais como a atribuição de números de identificação nacional e categorizações de populações através de dados do censo contribuem para a imaginação e a realização de uma nação unificada. Benedict Anderson (2004)<sup>126</sup> introduz o conceito de uma nação como uma "comunidade política imaginada<sup>127</sup> - e imaginada tanto como intrinsecamente limitada e soberana"<sup>128</sup>. Tendo definido a nação, Anderson apresenta seu entendimento de como ocorre a dinâmica da manutenção e preservação de comunidades assim imaginadas. Nesta dinâmica, ele destaca a importância de um discurso nacional para a formação e preservação da consciência nacional. A nação é vista como um artefato cultural que deve ser mantido vivo por meio de artefatos literários, textos que tanto constroem quanto reforçam a ideia da nação.

Tomando como ponto de referência para sua análise um dos vértices da construção desta comunidade imaginada: o censo. Medina (2005)<sup>129</sup> estende a proposta de Anderson, introduzindo outros elementos nesta construção da

---

<sup>125</sup> MEDINA, J.E.M. **The State Machine**: politics, ideology and computation in Chile, 1964-1973. Dissertation (Ph. D. in History and Social Study of Science and Technology (HASTS)). Massachusetts Institute of Technology, Program in Science, Technology and Society, 2005. Disponível em: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176>>. Acesso em: 01 fev. 2012

<sup>126</sup> ANDERSON, Benedict. **Comunidades imaginadas**: reflexões sobre a origem e a difusão do nacionalismo. Trad. Denise Bottman. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

<sup>127</sup> “Comunidades imaginadas” é a definição dada por Benedict Anderson, no livro de mesmo nome, a entidades comumente chamadas nações e designadas com nomes próprios como França, Bolívia ou Zimbábue. Segundo sua teoria estas comunidades imaginadas tem a sua origem no declínio da cosmologia histórica, e na decadência das grandes comunidades religiosas e dinástica (p.12-13)

<sup>128</sup> A teoria de nacionalidade, sugerida por Anderson, desenvolve o conceito de nacionalidade mediante três vértices: o mapa, o censo e o museu.

<sup>129</sup> MEDINA, J.E.M. – **The State Machine**: politics, ideology and computation in Chile, 1964-1973. Dissertation (Ph. D. in History and Social Study of Science and Technology (HASTS)). Massachusetts Institute of Technology, Program in Science, Technology and Society, 2005. Disponível em: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

“comunidade imaginada”. Ela argumenta que as grandes redes constituídas de máquinas de computação, funcionários públicos e dirigentes, bem como das instituições responsáveis pela geração maciça, coleta e distribuição de dados contribuem não só para a operação do dia-a-dia do processo censitário, mas também para a produção de um modelo de “nação imaginada”. Este modelo de nação vai mudando ao longo do tempo.

No Brasil, os censos de 1890 e o de 1900 apresentaram inúmeros problemas de execução. O de 1910 foi suspenso em função da instabilidade política. Já o Censo de 1920, censo do centenário da nação brasileira começou a ser planejado em 1915. O relatório da Diretoria Geral de Estatística relativo ao ano de 1922 indica o sucesso dos trabalhos censitários:

“estava inteiramente concluída a primeira fase do serviço de apuração do inquérito demográfico, isto é, o registro, em mais de 30 milhões de cartolinas, das principais características individuais dos habitantes recenseados em todo o Brasil; prosseguindo ativamente os trabalhos de separação e tabulação das fichas por meio de máquinas separadoras e tabuladoras” (Diretoria Geral de Estatística, 1923, p. 3)<sup>130</sup>.

Foram produzidos textos e gráficos que foram lançados durante as comemorações do Centenário. O primeiro volume da publicação do Censo de 1920 trazia uma análise da sociedade brasileira feita por Oliveira Vianna, um importante pensador do Brasil. Este texto foi um dos artefatos literários a contribuírem para a construção da “nação imaginada”. No ano seguinte foi publicada segunda edição deste trabalho, rebatizada de “Evolução do povo brasileiro” (VIANNA, 1923)<sup>131</sup>. Novas edições se sucederam, demonstrando o relativo sucesso do artefato. O grande foco da divulgação do censo voltou-se para a Exposição Internacional do Centenário, com a montagem do Pavilhão da Estatística. Dentro das comemorações de centenário da independência, a Exposição ocupava papel central. Havia uma intenção de mostrar ao povo um retrato “científico” da nação a partir dos dados do censo. Estes aspectos aqui destacados da estratégia de divulgação do

---

<sup>130</sup> Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, Diretoria Geral de Estatística, **Recenseamento do BRAZIL**, Realizado em 1 de setembro de 1920, Rio de Janeiro, TYP. da Estatística, 1922.

<sup>131</sup> VIANNA, O. **Evolução do povo brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1923

Recenseamento de 1920 coadunam-se com o momento especial vivido pelo processo de construção nacional brasileiro. Como destaca MOTTA (1992)<sup>132</sup>

“O início da década de 1920 foi fértil em balanços e avaliações dos cem anos de nação independente. O grande anseio, diria mesmo a obstinação que animava a intelectualidade nesse momento era conhecer o país, na mesma medida em que crescia a percepção de que se o Brasil tinha território, não se constituía ainda como nação.”

Neste sentido, o Recenseamento de 1920 inscreve-se como um momento de tentativa de reforçar a ideia de nação brasileira. A realização de uma “exposição universal” no Rio de Janeiro destacou-se como a mais ambiciosa das atividades comemorativas então programadas, ideal para “dar testemunho do nosso grau de adiantamento e civilização nesses cem anos de vida política autônoma”.

A apuração foi realizada em máquinas separadoras e tabuladoras *Holerite* (criadas para o serviço censitário norte-americano). Estes equipamentos, com seu sistema de cartolinas (cartões perfurados), deram agilidade e segurança às apurações, com ganhos imediatos na divulgação dos resultados. O sistema era complexo e minucioso. Os cartões eram perfurados em pontos predeterminados e cada ponto correspondia a uma informação. A máquina perfuradora tinha vários conjuntos de pinos ou agulhas e cada um desses conjuntos estava conectado a um registrador que correspondia a uma categoria de informação (faixa de idade, local de nascimento, sexo, cor; religião, grau de instrução e renda). Os pinos atravessavam o cartão nos pontos previamente perfurados e tocava num recipiente com mercúrio, estabelecendo um circuito elétrico, que fazia o registrador correspondente ao pino avançar uma unidade. Assim, os dados eram somados. Basicamente, as tarefas iam das etapas de recepção, conferência, empastamento, codificação dos questionários, seguidas da perfuração de cartões, da crítica das informações agregadas e, finalmente, da geração dos dados consolidados. Com a utilização das máquinas e a adequação do processo norte-americano às possibilidades brasileiras houve um ganho não só no tempo da apuração, mas também na qualidade dos dados gerados, a aprendizagem do processo de planejamento aí incluída as

---

<sup>132</sup> MOTTA, Marly Silva da. "**Ante-sala do paraíso**", "vale de luzes", "bazar de maravilhas" - a Exposição Internacional do Centenário da Independência (Rio de Janeiro - 1922). Rio de Janeiro: CPDOC, 1992. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6763>>. Acesso em: 03 set. 2014.

questões relativas à mobilização da população para que esta colaborasse com as equipes censitárias.

Embora a coleta e tabulação mesmo com a automação tenham permanecido um trabalho masculino, com a introdução das máquinas perfuradoras, a exemplo do que ocorrera nos EUA, o trabalho de digitação e perfuração dos cartões contava com maior número de mulheres<sup>133</sup>. A sexualização das tarefas relacionadas às máquinas Hollerith e a divisão de trabalho entre homens e mulheres estava em linha com a forma como o trabalho era percebido internacionalmente. As mulheres eram as operadoras das perfuradoras e das verificadoras e os homens trabalhavam nas tabuladoras, eram os supervisores e desempenhavam o trabalho administrativo (Haigh, 2000<sup>134</sup>, p.3 e Woodfield, 2000, p.5-7<sup>135</sup>).

As máquinas *Hollerith* em combinação com tecnologias chave do final do século XIX, como as ferrovias, o telégrafo e a eletricidade, ajudaram a construir uma visão conectada desta nação espalhada em uma grande e variada área geográfica.<sup>136</sup> Os diagramas, cartogramas e quadros murais, exibidos no Pavilhão da Estatística da Exposição do Centenário, assim como os cinco volumes que constituíram a primeira ferramenta de divulgação, foram artefatos que consolidaram o Censo de 1920 como o retrato “científico” da Nação Centenária. A estrutura montada para execução do censo, sua operacionalização, sua cobertura como também, a ampla divulgação de seus resultados, dentro do prazo estipulado, revelam a presença no âmbito do aparelho estatal de uma burocracia já consolidada, com vistas ao mapeamento e à mensuração dos fenômenos sociais (CARDOSO, 2003, p.34)<sup>137</sup>. No entanto, esta não era a realidade na maioria dos órgãos de governo. As máquinas de computação, não somente as *holerites* desempenharam um papel na produção da Nação brasileira na década de 1920, elas contribuíram, também, para uma articulação especial da Nação que mudou ao longo do tempo. O evento inaugural do uso de máquinas de tabulação de cartões perfurados foi o Censo Brasileiro de 1920. Este censo e todo esforço para sua execução podem ser

---

<sup>133</sup> Nota da autora com base no relatório do censo em 1922.

<sup>134</sup> HAIGH, Tom. **From Machine Man to Information Manager** (NALHC): Class Formation and Group Mobility in Corporate Computing, 1953-1964. Paper presented at the North American Labor History Conference, Detroit, Fall 2000.

<sup>135</sup> WOODFIELD, Ruth. **Women Work and Computing**. Cambridge: University Press, 2000.

<sup>136</sup> Medina (2005) assinala movimento semelhante no Chile em período posterior. Década de 1930.

<sup>137</sup> CARDOSO, Marcia de Oliveira. **O Patinho Feio como construção sociotécnica**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Mestrado em Informática, UFRJ/IM/NCE, 2003

vistos como parte de um processo histórico maior de modernização do Estado brasileiro<sup>138</sup>.

O Censo de 1930 não aconteceu por conta do movimento revolucionário que pôs fim à Primeira República. Quando em novembro de 1930, logo após o triunfo revolucionário, instituiu-se o Governo Provisório, sob a chefia de Getúlio Vargas que permaneceu no poder por quase quinze anos. A ação do governo federal, nos primeiros anos após a Revolução de 1930, concentrou-se no fortalecimento do papel do estado. Um novo tempo começaria mudando as atividades de governo. A partir de 1930, alguns anos apenas após a IBM<sup>139</sup> e a Burroughs terem se estabelecido no Brasil, o governo brasileiro começou uma reestruturação de suas práticas administrativas, trazendo-os de acordo com as concepções positivistas de progresso nacional através de ordem racionalizada.

- **Os censos de 1940 e 1950**

Em 1940, já criado o Instituto Nacional de Estatística<sup>140</sup> com a missão de fazer a estatística que o Brasil deveria ter para que a Estatística fizesse o Brasil “como ele deve ser” (GOMES, 2013.p.44)<sup>141</sup>, tem início um novo censo. “Organizar” era palavra chave da administração revolucionária de 1930. Isto significava, no âmbito do censo, identificar com precisão os problemas tanto nacionais como regionais, para então, buscar resolvê-los com base em diretrizes científicas. Para tal, foi iniciado um processo de centralização política, que pode ser exemplificado pela abertura de ministérios: 1) Educação e Saúde Pública (1930); 2) Trabalho, Indústria e Comércio (1930). O Estado passou a intervir diretamente como agente produtivo, viabilizando a infraestrutura necessária ao investimento industrial e fornecendo-lhe bens e serviços a preços subsidiados. Estendeu também, sua responsabilidade nas esferas de educação, saúde, trabalho e previdência social. Para obter recursos para

---

<sup>138</sup> Os resultados do censo de 1920 foram registrados em 24 volumes precedidos pela introdução de Oliveira Vianna.

<sup>139</sup> A IBM se estabeleceu em 1924 e a Burroughs em 1929.

<sup>140</sup> Em julho de 1934 foi criado o Instituto Nacional de Estatística. Seu objetivo era coordenar nacionalmente todas as atividades estatísticas do governo. Em 1938, o Conselho Nacional de Estatística e o recém-criado Conselho Nacional de Geografia passaram a integrar o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Verbetes IBGE. In: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos37-45/PoliticaAdministracao/IBGE>>. Acesso em: 01 fev. 2014.

<sup>141</sup> GOMES, A.C. – População e Sociedade. In: **Olhando para Dentro 1930-1964**, História do Brasil Nação 1808-2010. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

fazer face às novas despesas o governo intensificou um processo de alargamento da base tributária, o que propiciou parte do financiamento das ações de governo. Em resumo, o Estado passou a impulsionar e conduzir o processo de Mudança. Para cumprir com as tarefas que lhe eram impostas foi iniciada a consolidação de uma burocracia civil e militar, ampliando desta maneira o raio de ação governamental tendo como base a racionalização dos processos administrativos. Para dar conta destas tarefas foram necessárias máquinas de computação e de escritório. Com a demanda crescente, as empresas fornecedoras destes equipamentos foram se estabelecendo no Brasil e as já existentes expandindo suas atividades. A IBM em 1939 passou a contar com uma unidade fabril para montagem de equipamentos, no bairro de Benfica no Rio de Janeiro.

Novamente, o censo se inseria numa série de comemorações da primeira década da Revolução de 1930. Para o Governo era preciso marcar este tempo de grandes transformações para o país, mostrando uma nova face há muito ambicionado: uma face moderna, urbana e, industrial. Para tal, era preciso repensar as características brasileiras e, a partir do conhecimento adquirido, engendrar políticas públicas para executar com sucesso a tarefa de “organizar uma nova nação” de pouco mais de 200 quesitos em 1920 o recenseamento de 1940 passou para 12.924 quesitos (FREIRE, 1993, p.50)<sup>142</sup>.

O censo se desenrolou em pleno Estado Novo, instituído em 1937. Tempo autoritário, da ditadura de Vargas durante o qual foi estabelecida uma meta estratégica para a segurança nacional<sup>143</sup>. A Segurança Nacional significava, para o regime autoritário, um efetivo controle sobre o território e sobre o povo, era, portanto, imperioso cuidar das fronteiras contra os inimigos externos, mas também cuidar dos inimigos internos. No período, o Congresso foi mantido fechado e foram designados interventores nos estados da federação.

O Decreto-Lei Nº 969 de 1938, que regulou os recenseamentos gerais do Brasil, continha um conjunto de disposições aplicáveis aos recenseamentos em geral, indicando data e periodicidade, âmbito da operação, obrigatoriedade da

---

<sup>142</sup> FREIRE, R.F. **Pró-Censo**: algumas notas sobre os recursos para o processamento de dados nos Recenseamentos do Brasil. Memória Institucional, 3. Rio de Janeiro: IBGE 1993.

<sup>143</sup> A Lei de Segurança Nacional(LSN), promulgada em 4 de abril de 1935, definia crimes contra a ordem política e social. Sua principal finalidade era transferir para uma legislação especial os crimes contra a segurança do Estado, submetendo-os a um regime mais rigoroso, com o abandono das garantias processuais (Diretrizes do Estado novo). ANOS de Incerteza (1930 - 1937) > Lei de Segurança Nacional. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos30-37/RadicalizacaoPolitica/LeiSegurancaNacional>>. Acesso em: 01 fev. 2014

informação e da colaboração por parte de pessoas e empresas, sigilo censitário, etc. Para o censo de 1940, foi criada, uma *obra de relojoaria*, imagem construída para mostrar a precisão e detalhe necessários, bem como a complexidade da rede nacional, montada para o seu funcionamento. O grande objetivo era a produção de um *novo tempo*, que acelerasse o ritmo de crescimento do país. Todavia, a operacionalização da apuração sofreu alguns reveses e o processo não se passou como o planejado. A expansão prevista para um parque de máquinas mais moderno não pode ser atendida devido à entrada dos Estados Unidos na Segunda Guerra. Este fato impossibilitou a importação de novas máquinas. A solução foi dada internamente, com a revisão do processo e a introdução do trabalho por turnos, usando de maneira intensiva o equipamento existente.

O recenseamento de 1940, considerado um dos mais bem-sucedidos na história do país, tendo produzido novamente uma grande narrativa sobre a sociedade brasileira denominada *A Cultura brasileira* de Fernando de Azevedo<sup>144</sup>.

O projeto industrializante e o papel intervencionista do Estado perderam força no Governo Dutra (1945-1951). Dentro deste movimento de diminuição das funções do Estado o conteúdo temático do censo de 1950 também diminuiu. O questionário foi reduzido de 45 para 25 perguntas (CARDOSO, 2013, p.34)<sup>145</sup>. O censo de **1950** seguiu o modelo de colaboração com órgãos internacionais, a fim de melhorar os processos. O planejamento foi feito em associação com organismos internacionais, de modo a viabilizar posteriores comparações internacionais de uma relação de tópicos mínimos, para todos os países. Os critérios eram ampliados conforme as condições de cada país, sempre visando efetuar comparações internacionais. Na apuração deste recenseamento, foram utilizados novos tipos de máquinas como a IBM 416 e a IBM 101. Estas máquinas apuradoras estavam localizadas no setor de Serviços de Apuração Mecânica da Secretaria Geral do IBGE, um setor independente do serviço de recenseamento. O SAM contava com 33 máquinas, ocupava uma área de cerca de 300 m<sup>2</sup>, no centro do Rio, e tinha 97 funcionários.

---

<sup>144</sup> AZEVEDO, F. **A cultura brasileira**. 4.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1964.

<sup>145</sup> CARDOSO, M. de O. **SOX: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980**. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação, História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

- **O censo de 1960**

O governo Juscelino Kubitschek (1956-1961), no imaginário político brasileiro, significa uma “Idade de Ouro”, uma época marcante da história do Brasil. Este período entrou para a história como o momento de um grande avanço desenvolvimentista, consolidado através de políticas que estimularam a industrialização e resultaram em altas taxas de crescimento. As palavras-chave eram modernização e desenvolvimento. Modernizar incluía conquistar o território e organizar a população. Daí o grande esforço empreendido com o avanço para o oeste, com a construção da nova capital no planalto central. Brasília que atraiu milhares de trabalhadores foi o seu símbolo maior. A Belém Brasília foi um símbolo de conquista do território, de integração nacional. Eram “tempos modernos”. Tempo de planejamento, sintetizado no Plano de Metas, de quebra de obstáculos que mantinham o país atrasado de aceleração do desenvolvimento, de “50 anos em cinco” e tendo a indústria como eixo dinâmico.

Em tempo recorde e com a entrada de maciças inversões do exterior, o governo empreendeu ações que articularam os interesses da empresa estatal (bens de produção e infraestrutura básica), da empresa privada estrangeira (bens de consumo duráveis, especialmente indústria automobilística), da empresa privada nacional (bens de consumo não duráveis) no tripé em que se assentaria a nova etapa de acumulação de capital no país.

No entanto, os números disponíveis para a administração federal ainda não eram confiáveis, o pessoal especialista era inexistente, ou incipiente para dar conta da administração de um estado moderno. Foram, então, montadas estruturas que funcionavam em paralelo à burocracia estatal existente, eram os grupos de Trabalho (GT). Os GTs visavam articular as ações e dar dinamismo às decisões, implantando um novo tipo de gestão pública por objetivos, fugindo à estrutura hierárquica existente. A máquina de governo passou, devido à ampliação e à diversificação de suas funções, por um processo de modernização e racionalização administrativas. É neste contexto de um novo modelo administrativo que é vislumbrada a necessidade de utilização de computadores e pela administração pública federal<sup>146</sup>.

---

<sup>146</sup> O GEACE foi criado com este objetivo.

Novamente, o censo entrou neste cenário de construção desta nova *nação imaginada*, desse *novo tempo*. Para estes “tempos modernos” era preciso planejar um grande censo com os melhores recursos tecnológicos disponíveis. A Comissão Censitária começou, em 1958, a analisar a possibilidade de aquisição de um “cérebro eletrônico”, como era então chamado o computador. Inicialmente, a solução pretendida era ambiciosa. A ideia inicial era a de montar uma rede de computadores para descentralização da apuração. A intenção era de montar um grande sistema de computação descentralizada, entrosando-se com um computador de grande porte a uma rede de manipulação de dados. Os computadores seriam posteriormente distribuídos às universidades. Parece que este plano, se encaixa num modelo mais geral de disseminação do uso de computadores no Brasil neste período, mas não foram encontrados registros desta ligação formal. No entanto, as dificuldades de caráter técnico na época para montagem desta rede e do estabelecimento de comunicação entre computadores pequenos e os de grande porte fizeram a escolha recair sobre um grande sistema centralizado. .

Foi solicitado o envio de propostas às empresas fornecedoras de computadores e três delas enviaram respostas: a IBM, a BULL, a REMINGTON RAND, e a BURROUGHS. Os critérios de avaliação eram: custo (menor) e o tempo de entrega (entre 12 a 15 meses). A REMINGTON RAND se propunha a entregar o equipamento (nos EUA) em quatro meses, já a IBM pediu um ano e a BULL entre dois e três anos. A proposta vencedora foi a da REMINGTON RAND: o UNIVAC 1105, ao preço o de 2.976.250,00 dólares <sup>147</sup>. O equipamento abrangia uma Unidade Central de processamento equipada com:

- 1) memórias de núcleos magnéticos com capacidade de 8192 palavras (36 bits);
- 2) equipamento de armazenamento de dados constituído por memória em tambor magnético com capacidade de 16384 palavras;
- 3) unidade de controle de fitas para até 20 unidades;
- 4) unidade de controle de operação separada do gabinete da CPU;

---

<sup>147</sup> A autorização de importação do UNIVAC1105 foi uma das primeiras ações do GEACE. Cabia ao GEACE “examinar e dar parecer sobre todos os projetos referentes à instalação no país de Centros de Processamentos de Dados” (Art. 3o letra a) do Decreto nº. 45.832, de 20 de abril de 1959 apud (CARDI e MUNIZ, 2012)..

5) unidade aritmética com capacidade de efetuar 1.368.636 somas por minuto, 120.000 divisões por minutos e 15.000 decisões lógicas por minuto e

6) unidade de controle mestre, discos de leitura de blocos de tamanho variável, além de buffer para os dispositivos de entrada e saída de dados, ponto decimal flutuante e nove instruções adicionais.<sup>148</sup>

Além da CPU foram comprados outros equipamentos destinados ao seu funcionamento, como: 1) *Power supply* (unidade de força, alternador e transformador, unidade de ar condicionado); 2) base de montagem para o sistema de ar e para os cabos que faziam a interligação entre as unidade.

O equipamento chegou em outubro de 1960. A instalação foi um grande desafio e era a primeira grande instalação num órgão público. Foi iniciada uma verdadeira corrida para disponibilizar o ambiente necessário para o processamento do Censo 1960. Um grupo de trabalho foi enviado ao *U.S. Bureau of the Census* para receber treinamento básico. Foram assim importados procedimentos operacionais e também software na forma de biblioteca de sub-rotinas. Visando a qualificação de pessoal próprio, mas também de outros órgãos e instituições públicas foram ministrados treinamentos para analistas e programadores. Era uma imensa tarefa qualificar a mão de obra em análise de sistemas e programação, mas também em operação e manutenção de equipamentos de processamento de dados. No entanto, apesar dos esforços o equipamento não funcionou a contento, sua tecnologia era antiga: à válvula. A dificuldade de obtenção de peças de reposição acabou por inviabilizar seu uso. Em abril de 1964, o computador de grande porte UNIVAC 1105 foi desligado.

Diante dos inúmeros problemas para dar conta da apuração do censo, em 1962, foi instalado um computador alugado da IBM, um 1401 com a seguinte configuração:

- a) CPU IBM 1401 com 4 bytes de memória;
- b) Unidade leitora-perfuradora IBM 1402 e
- c) Unidade impressora IBM 1403 para 600 linhas por minuto.

No total foram alugados à IBM 41 equipamentos. Foram estas as máquinas utilizadas na apuração do Censo de 1960. De um sonho imenso, o censo ficou reduzido a um grande fiasco técnico. O momento político da apuração foi

---

<sup>148</sup> FREIRE, F.R. **Pró-Censo**: algumas notas sobre os recursos pra o processamento de dados nos recenseamentos do Brasil. Memória Institucional, 3. Rio de Janeiro: IBGE, 1993

extremamente conturbado, o brevíssimo governo Jânio Quadros (1961), a crise com a sua renúncia, e com a ascensão ameaçada de João Goulart (1961-1964), seguidas do golpe civil-militar de 1964. Todos estes eventos tiveram impacto direto nas instituições brasileiras. Sete governos vieram o Censo 1960 nenhum o completaria a contento.

Em 1968, já em pleno regime militar, foi criado o Centro de Processamento de dados do IBGE com autonomia em relação ao Serviço Nacional de Recenseamento. O Instituto Brasileiro de Informática do IBGE absorveu em 1972 as máquinas e as funções de apuração.

- **O censo de 1970 e o binômio “Segurança e Desenvolvimento”**

O censo de 1970 ocorreu em pleno “milagre econômico”, em tempos de “Pra Frente Brasil” de “AME ou DEIXE-O”, de controle social e censura, nos “anos de chumbo” do regime autoritário instaurado em 1964. O país vivia uma combinação de dinamismo econômico, violenta repressão política e controle social para garantir a segurança nacional.

OLIVEIRA (2003, p.33)<sup>149</sup> aponta que em consonância com a Doutrina de segurança nacional, mas também com o peso atribuído ao planejamento, a prioridade básica foi dada à produção e à sistematização de informações. Foram feitos grandes aportes de recursos financeiros, e humanos foram alocados. A autora assinala, ainda, que um aspecto do censo que marcou o retrato da população brasileira no início dos 1970 foi o quesito renda. Na confrontação dos dados de 1960 e 1970 ficava evidente que a pobreza e a desigualdade haviam aumentado substancialmente durante a década. Emerge aí uma grande controvérsia sobre a distribuição de renda e, uma contundente crítica à política econômica do governo. O “milagre econômico” não só não fora capaz de diminuir a pobreza e, sobretudo a desigualdade, mas as acentuara. Para OLIVEIRA (2003)<sup>150</sup> é a partir daí que começaram a ser introduzidas mudanças no aparelho de Estado para determinar os níveis de pobreza de ações no sentido de sua diminuição passam a fazer parte da

---

<sup>149</sup> OLIVEIRA (2003, p.33) – **Brasil mostra a tua cara: imagens da população brasileira nos censos demográficos de 1872 a 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2434.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

<sup>150</sup> OLIVEIRA, Ibid.

agenda de políticas públicas. No II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) (1974-1978), pela primeira vez, o social foi apontado como objetivo específico.

A fase de digitação do censo de 1970 foi iniciada usando perfuradoras de cartão, embora tenha sido cogitada a opção de aquisição de equipamento entrada de dados. No entanto, foi verificado que não haveria tempo hábil para sua instalação e o treinamento necessário para uso pelas equipes. O início do processamento foi feito na PUC-Rio em regime noturno para conversão de dados dos cartões para fita magnética. Para tal fim, foi utilizado um computador IBM/360-165. Os testes dos programas da apuração foram efetuados nas instalações da IBM em Benfica. O novo CPD do IBGE, no bairro de Mangueira na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, começou a funcionar em 1972, contando com um sistema IBM/370 com 1 Megabyte de memória principal. Em outubro e novembro de 1973, foram instalados mais dois sistemas IBM 370. Resgatando a proposta do censo de 1960 começou a ser montada uma Base de Dados com arquivos dos censos e pesquisas do IBGE. Os dados fornecidos pelo IBGE passam assim a ter influência na elaboração das agendas públicas.

Em 1975, enfim foi montado um sistema de entrada de dados baseado em minicomputador. O sistema instalado foi fornecido pela empresa norte-americana FOUR-PHASE, sendo constituído por:

- 1) Minicomputador de 12.288 bytes;
- 2) Unidade de fita 800/1600 bpi;
- 3) Unidade de disco 2,5 Mbytes e
- 4) Teclados com vídeo

Cerca de um ano depois, em outubro de 1976, o sistema foi substituído por equipamento nacional que havia sido desenvolvido pelo Serviço Federal de Processamento de Dados (Serpro). Tratava-se de três concentradores de teclados S.01 (CPU HP2108A com 24 palavras de 16 bits e disco de 4,8 Mbytes) e um total de 52 Terminais. Em junho de 1977, o IBGE alugou 28 sistemas STV 1600 (CPU HP com 32K palavras de 16 bits e disco de 4,8 bytes) num total de 420 terminais.

A execução do censo de 1970 trouxe um aporte considerável de conhecimento tecnológico para o âmbito das instituições governamentais.

### 1.8.1.3 A defesa nacional e os interesses da Marinha Brasileira

A Marinha Brasileira é, com grande frequência, mencionada como tendo tido um papel atuante no delineamento da Política de Informática. Esta proeminência se deveria ao interesse em dominar as novas tecnologias militares que envolviam eletrônica, comunicações e informática.

A ampliação do mar territorial brasileiro de 12 para 200 milhas, promulgada em 25 de março de 1970 através do Decreto-lei n.º 1.098<sup>151</sup>, colocou em cena uma ampliação do papel da Marinha na tarefa de patrulhamento do litoral brasileiro. Ficou a Marinha com a incumbência de patrulhar 8.500 quilômetros de costa e uma superfície de 3.200.000 Km<sup>2</sup> de mar territorial, quando à época contava com somente 57 embarcações pesadas. O mar territorial de 200 milhas reforçou a posição da Marinha de obter novos recursos e navios modernos, para agir segundo sua missão.

Ocorreu um embaralhamento de interesses na mobilização pela ampliação do mar territorial e foram colocadas juntas questões relativas: 1) à soberania e defesa do território nacional<sup>152</sup>; 2) questões econômicas, e também de busca de apoio popular ao projeto de “Brasil Potência”<sup>153</sup> de o governo militar.

As questões de soberania e defesa estavam relacionadas à *exclusão de ameaças* externas e assim, ao patrulhamento da costa brasileira.

As econômicas relacionam-se ao interesse brasileiro na exploração útil e eficiente de duas possibilidades econômicas: 1) a exploração do petróleo *off-shore*, além das 12 milhas (Carvalho,1999:115)<sup>154</sup> e; 2) ao atendimento à solicitação da

---

<sup>151</sup> O Mar Territorial passou a ter 12 milhas, representando área de soberania absoluta do Estado; a Zona Contígua, soberania parcial, e a Zona Econômica Exclusiva -ZEE- (188 milhas, incluindo a zona contígua). CASTRO, Luiz Augusto de Araújo. **O Brasil e o Novo Direito do Mar**: Mar Territorial e Zona Econômica Exclusiva. p. 29 apud Carvalho (1991:1) disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci_arttext)>. Acesso em 12 nov. 2010.

<sup>152</sup> Segundo Carvalho (1999:3) “A definição convencional militar cristaliza-se em termos geopolíticos como “a exclusão espacial de ameaças”. As condições, “segurança estatal” ou “segurança nacional” tornaram-se palavras-chave para salvaguardar um regime político e sua elite social. – CARVALHO, Gustavo de Lemos Campos. O mar territorial brasileiro de 200 milhas: estratégia e soberania, 1970-1982. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v.42, n.1, jan./jun. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 nov. 2010.

<sup>153</sup> Brasil Potência era a proposição de que o País tinha possibilidades de afirmar-se como potência num mundo conturbado pela Guerra Fria.

<sup>154</sup> CARVALHO,(1999:115) . O mar territorial brasileiro de 200 milhas: estratégia e soberania, 1970-1982. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v.42, n.1, jan./jun. 1999. Disponível em:

indústria pesqueira nacional de exclusividade na exploração do potencial da costa brasileira. A repercussão interna ao decreto 1.098 foi positiva. O samba de João Nogueira “*Esse mar é meu*”, rapidamente se agregou à lista de expressões ufanistas de 1970 como “*Ninguém segura este país*” e “*Setenta milhões em ação, Pra frente Brasil*”.

## ARMAS E TÁTICA

A partir de 1969, a Diretoria de Comunicações e Eletrônica da Marinha começou a selecionar e capacitar empresas brasileiras para o fornecimento de equipamentos de comunicações para navios, rádios UHF e radares de navegação.

O Alte. Ângelo ALMEIDA, em entrevista ao CPDOC (1986) afirmou que no governo do general Médici (1969-1975) a Marinha começou a pensar na nacionalização da construção naval. A Marinha Brasileira convidou diversos estaleiros a apresentarem propostas para o fornecimento de uma fragata moderna que atendesse aos requisitos especificados. A obtenção das fragatas era um efeito da intervenção causada pelo Programa Decenal de Renovação de Meios flutuantes de 1967 (BITTENCOURT,1999)<sup>155</sup>. O vencedor foi o do estaleiro inglês *Vosper Thornycroft* com seu projeto MK-10, bem semelhante ao das novas corvetas incorporadas pela *Royal Navy*. O financiamento, atendendo às diretrizes econômicas do governo Médici, era externo e foi feito junto ao Banco *SG Warburg* e com seguro de crédito do *ECGD* (Export Credit Guarantee Department) do Governo Britânico.<sup>156</sup>

Será aqui tomada a fala de ALMEIDA (1985)<sup>157</sup> a fim de mapear os fluxos que estavam ocorrendo: as ligações, as rupturas e as traduções que estavam sendo efetuadas. Conforme assinalou ALMEIDA (1986:560)<sup>158</sup>,

---

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 nov. 2010.

<sup>155</sup> BITTENCOURT, Armando de Senna. A Marinha do Brasil e a Independência. Acervo Histórico da Marinha. 1999. Disponível em:

<[http://www.mar.mil.br/menu\\_h/historia/historia\\_naval/independ\\_04.htm](http://www.mar.mil.br/menu_h/historia/historia_naval/independ_04.htm)>; Acesso em: 04 jun. 2013.

<sup>156</sup> GALANTE, A. Os navios disponíveis na época e a escolha da Vosper Mk.10. **As fragatas classe ‘Niterói’ – 2ª Parte**. Disponível em: <<http://www.naval.com.br/blog/2011/03/09/as-fragatas-classe-niteroi-2%C2%AA-parte/>>. Acesso em 03 mar. 2012.

<sup>157</sup> ALMEIDA, A. N. **Entrevista de História Oral**. Fita 32-B. Ângelo Nolasco de Almeida 18ª Entrevista: 06.08.1986. p.559-562- Rio de Janeiro: CPDOC, FGV, 1985, 1986. Disponível em: <<http://www.fgv.br/CPDOC/BUSCA/Busca/BuscaConsultar.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2010.

<sup>158</sup> ALMEIDA 1986:560 - Idem

A compra visava a modernização da frota e a intenção de uma futura nacionalização do que fosse economicamente viável, não do todo. “... as fragatas eram equipadas com um sistema de ataques de torpedos que só a Austrália fornecia. A Marinha Inglesa, também adquiria na Austrália, por que a especialização é de tal ordem, e o consumo é pequeno, sendo antieconômico, cada país fazer a sua. De modo que não dá, há uma série de coisas que têm que ser importadas”.

O Alte. ALMEIDA (1986:561)<sup>159</sup> fornece uma “informação de bastidores”. Ele nos dá pistas sobre o distanciamento que vai sendo buscado pela Marinha da submissão às determinações norte-americanas, apesar da existência do acordo militar-Brasil-EUA, vigente desde 1952, e do alinhamento com os EUA que os governos militares executaram. No entanto, a MB estava se sentindo preterida pelos americanos no fornecimento do equipamento moderno que necessitava. A aceitação, por grande parte da oficialidade, da necessidade de procurar fora dos EUA os meios almejados pela Marinha brasileira, provocaria um deslocamento interessante: a busca de maior autonomia tecnológica. O almirante narra ainda uma conversa com o então ministro Rademaker sobre um destes deslocamentos, quando da encomenda de submarinos ainda no governo Costa e Silva (1967-1969):

“Rademaker me disse: Eu não encomendei...[...] porque eu quero dar um tranco nos americanos. Porque eu já mandei deixar os submarinos americanos lá, e eu quero mostrar a eles que nós vamos ter os submarinos comprados em outra nação, mas nós vamos comprar. **Nós estávamos sendo** tratados com pouca consideração pelos americanos”(...) “E depois então vieram as fragatas.” (ALMEIDA, 1985:560)<sup>160</sup>.

O contrato das fragatas foi assinado em setembro de 1970. Eram dois tipos de fragatas, sendo quatro na versão antissubmarino e duas de emprego geral. A diferença entre elas se baseia no sistema de armas. Quatro fragatas foram construídas na Inglaterra com acompanhamento de pessoal da Marinha Brasileira. São elas: NITERÓI (F-40), Defensora (F-41), LIBERAL (F-42) e CONSTITUIÇÃO (F-43). As fragatas, como todos os grandes navios, possuem uma grande quantidade de componentes, que por si se configuram em artefatos tecnológicos complexos formados por outros tantos artefatos. Com uma particularidade, como navios de guerra elas são um agregado de navio e de sistema tático e de armas. Cada fragata viria equipada com um sistema digital de processamento de dados táticos e direção de tiro. A VOSPER ofereceu o CA AIS (*Computer Assisted Action Information*

<sup>159</sup> Alte. ALMEIDA (1986:561) – Idem

<sup>160</sup> ALMEIDA 1986:560 - Idem

*System*) da FERRANTI inglesa, que também iria equipar as fragatas Type 21 da Royal Navy. Depois de analisadas as propostas da *SIGNAAL – Hollandse Signaal Apparaten*, de origem holandesa, apoiada pela Philips do Brasil e da *Elettronica San Giorgio – ELSAG*, da Itália, a decisão recaiu sobre o equipamento da FERRANTI<sup>161</sup>.

Como os documentos navais, embora existentes, sejam muito difíceis de acesso e, sobretudo, de compreensão por um não especialista, a autora decidiu recorrer a um especialista. Foi entrevistado o Alte. Renato Vilhena de Araújo <sup>162</sup>, que à época ocupava o posto de Capitão-Tenente, tendo participado do Grupo de Fiscalização e Recebimento de Fragatas na Inglaterra (GFRFI), criado pela MB para acompanhar o projeto, construção e testes de aceitação dos navios construídos pelo Estaleiro VOSPER-THORNYCROFT em Southampton, Inglaterra.

As fragatas Independência (F-44) e União (F-45) foram construídas no Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ) e, segundo o Alte. Vilhena, seguiram fielmente o projeto inglês. Sobre a construção das fragatas no AMRJ o entrevistado, informou que o projeto envolveu, em média, cerca de 200 pessoas por navio, sendo a grande maioria de civis. Com relação à transferência de tecnologia e participação das empresas estrangeiras envolvidas, ele narrou que houve participação ativa de equipes brasileiras na construção. Todavia, a montagem dos equipamentos mais complexos ficou a cargo dos fornecedores e o conteúdo local foi muito pequeno:

“No início, havia um grupo de assessores técnicos da Vosper de, cerca de, 6 pessoas. Com o progresso da obra, este grupo se reduziu a uma única pessoa que se encarregava de fazer a ligação com o estaleiro inglês. Tanto no Rio, quanto na Inglaterra, a colocação em funcionamento, pela primeira vez, dos equipamentos mais complexos foi feita com a participação de técnicos especialistas de cada um dos fornecedores principais: Roll-Royce, Ferranti, Plessey, Sperry, Selenia, etc. Além da estrutura dos navios, que foi fabricada no AMRJ, da mão-de-obra de operários e engenheiros brasileiros aplicada na construção e testes de aceitação, apenas uma pequena parte dos componentes foi comprada no Brasil.” (VILHENA,2010).<sup>163</sup>

Vemos assim um forte fluxo de informações e relações sendo estabelecidas com as mais distintas empresas, todas fornecedoras de partes das fragatas. Os

---

<sup>161</sup> Ferranti Ltd . Posteriormente, sua divisão de computadores constituiu a Ferranti Computer Systems Limited.

<sup>162</sup> Entrevista do Alte. Renato Vilhena de Araujo concedida, em 20/11/2010, à autora por e-mail. Entrevista baseada em roteiro e questionário semi-estruturado.

<sup>163</sup> VILHENA, Alte. Renato Vilhena. **Entrevista** concedida à autora em 20 nov. 2010 (por e-mail). Entrevista baseada em roteiro e questionário semi-estruturado.

engenheiros, excetuando-se uma minoria de funcionários civis, eram militares, oficiais do Corpo de Engenheiros Navais.

O sistema CAAIS das fragatas brasileiras estava configurado por três computadores FERRANTI- FM1600B, os mais modernos na época. Um computador processava os dados táticos, outro computador a direção das armas avante e o terceiro com a direção de tiro das armas a ré. Quando a fragata NITERÓI chegou ao Brasil em 1977, a Marinha foi a primeira instituição a operar um sistema de computação em tempo real no País. Vilhena (2010)<sup>164</sup> esclarece que a sigla CAAIS-400 (*Computer Assisted Action Information System*) refere-se especificamente ao sistema tático. O CAAIS e os demais sistemas computacionais como o WSA (sistema de armas) “minas de inscrições”<sup>165</sup> que apresentam em seus painéis de controle informações tabuladas, gráficos em tempo real. É importante ressaltar que ação não é só humana é do híbrido formado por humanos (a tripulação) e não humanos (hardware, software).

Os vários sistemas, subsistemas, as milhares de linhas de código, grande parte escritas em Coral, linguagem de programação adotada pela OTAN<sup>166</sup> para os computadores para fins militares. Tudo isto foi esmiuçado em grande detalhe pela equipe, pois foi fornecido inclusive o código fonte do software operacional (VILHENA, 2010)<sup>167</sup>.

Na área de equipamentos de informática embarcada, a Marinha logrou interessar o BNDE, como órgão financiador através do Fundo de Desenvolvimento Tecnológico (FUNTEC)<sup>168</sup>, universidades como parceiras na construção um protótipo de computador digital para fins militares. digital no Brasil. Em julho de 1972, a Universidade de São Paulo firmou com a Marinha e a Secretaria de Planejamento (SEPLAN) uma carta de intenções destinada a desenvolver o projeto de um microcomputador. Este projeto, o FUNTEC 111<sup>169</sup>, tinha com o objetivo construir um protótipo de computador digital para a Marinha Brasileira. De acordo com Piragibe

<sup>164</sup> Idem

<sup>165</sup> Inscrição – termo geral referente a todos os tipos de ação que materializam uma unidade num símbolo. LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora UNESP, 2000

<sup>166</sup> Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) ou NATO – foi estabelecida em 1949

<sup>167</sup> VILHENA, R. Entrevista do **Alte. Renato Vilhena** concedida à autora em 20 nov. 2010 (por e-mail). Entrevista baseada em roteiro e questionário semi-estruturado.

<sup>168</sup> O FUNTEC havia sido criado em 1964 para fomentar a qualificação de recursos humanos em ciências básicas e aplicadas, como também programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D) efetuados por empresas nacionais (BNDES, 1992:17). BNDES.

<sup>169</sup> O FUNTEC 111 é o “intermediário-moeda”. Ele é a fonte de financiamento que flui para a universidade viabilizando a pesquisa.

(1984, p. 117)<sup>170</sup>, o interesse do governo se devia ao reconhecimento do segmento como estratégico para o país:

“O interesse dos organismos governamentais baseava-se primordialmente na importância estratégica do setor – não só em termos militares, mas também do ponto de vista da modernização industrial – num período culminante do crescimento da economia brasileira recente”.

A carta compromisso da USP constituiu-se no intermediário<sup>171</sup> que circulou entre três polos. O Científico (USP), o Mercado (Marinha- governo como mercado) e Governo (pelo órgão financiador BNDE). O compromisso assumido pela USP, foi o de construir um protótipo e transferir a tecnologia para a EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS (EE), empresa nacional fornecedora de equipamentos para a Marinha. Outros intermediários circulavam entre os polos, quais sejam: o protótipo e os documentos gerados e os treinamentos ministrados. Estes intermediários circulariam entre o Polo Científico (USP) e o Polo Tecnológico (EE). No entanto, a EE não chegou a desenvolver as condições materiais e técnicas para a estabilização de suas relações.

As ações da Marinha e do BNDE foram materializadas nas conclusões do Grupo de Trabalho Especial GTE- BNDE/Marinha que recomendou a criação imediata de empresas genuinamente nacionais para atuar no setor de informática e automação. O primeiro passo nesse sentido foi a criação, em 1974, de uma holding estatal, a Empresa Digital Brasileira (Digibrás), com o objetivo de coordenar, planejar e controlar as atividades de implementação e operacionalização de subsidiárias que viessem a surgir no segmento. A primeira dessas subsidiárias foi a Computadores e Sistemas Brasileiros SA (Cobra).

A Marinha, por força dos equipamentos das fragatas, estabeleceu ligações com a FERRANTI e desejava garantir a continuidade do suporte e a transferência efetiva de tecnologia. É justamente esta a ligação da Marinha com a FERRANTI que vai ressoar, mais tarde com sua preferência pelo fornecimento de tecnologia da FERRANTI para a COBRA, ligando assim a COBRA à FERRANTI.

---

<sup>170</sup> PIRAGIBE, Clélia. **Indústria da Informática**: desenvolvimento brasileiro e mundial. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

<sup>171</sup> Todas estas inscrições são consideradas intermediários das redes científicas e técnicas permitindo a materialização das inúmeras interações entre os diversos atores (SERRES, 2000, p 71)

### 1.8.2 Empresas usuárias de equipamentos de informática

A Anderson Clayton multinacional do setor de alimentos adquiriu em 1959 um computador, o primeiro de uma empresa privada no Brasil. Era Ramac 305 da IBM. De dois metros de largura, um metro e oitenta de altura, ocupava um andar inteiro da empresa. A empresa foi uma das primeiras empresas fora dos Estados Unidos a usar este modelo de computador.

Em 1966, a Bayer, indústria de produtos químicos de origem alemã, foi a primeira companhia no Brasil a comprar o novíssimo System/360 sendo responsável, em 1968, pela primeira operação de teleprocessamento bancário do Brasil.

A seguir é feita uma pequena narrativa da automação bancária. A escolha deste setor entre os muitos que fizeram uso de computadores no Brasil deve-se ao fato desta ser uma experiência marcante no uso da tecnologia da informação. A Automação Bancária brasileira não seguiu como cópia ou a reboque de sistemas similares de outros países, mas em paralelo e muitas vezes à frente do que era feito em outros países (SANCHEZ, 2005)<sup>172</sup>.

Os bancos brasileiros expandiram de modo bem acelerado sua base de equipamentos de grande porte na década de 1970, tendo iniciado o processamento distribuído de suas agências no final desta década (FRISCHTAK 1992, p.197-198)<sup>173</sup>.

### 1.8.3 O atendimento bancário década de 1960

Na década de 1960, os clientes bancários eram atendidos no balcão onde forneciam os documentos e recebiam uma senha. Estes documentos iam para a retaguarda da agência. Efetuadas as atividades de retaguarda, os clientes eram então chamados para o caixa-pagador, que só manuseava numerário.

As máquinas da retaguarda dos caixas eram as tabuladoras. No processo, o operador escriturava cada novo documento e o equipamento calculava o saldo de

---

<sup>172</sup> SANCHEZ, F. **O processo de automação bancária**. São Paulo: ABACO, 2005. Disponível em: <<http://www.dib.com.br/dib%20cd/ABACO2005/Arquivos/Automa%C3%A7%C3%A3o%20Banc%C3%A1ria%20-%20Francisco%20Sanchez.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

<sup>173</sup> FRISCHTAK, Claudio R. Automação bancária e mudança na produtividade: a experiência brasileira, **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 197-240, ago. 1992.

imediatamente. A cartela tinha uma segunda via carbonada que, quando preenchida completamente, era enviada pelos Correios ao cliente. Este era o extrato bancário da época. (AZEVEDO, 2009)<sup>174</sup>

Os grandes bancos contavam com máquinas, tabuladoras e classificadoras, operadas com cartões perfurados e com programação feita por cabos entrelaçados em um painel. Aí, se processava o sistema de cobrança e a folha de pagamento do banco.

#### 1.8.4 Os primeiros passos da automação

Os maiores bancos brasileiros começaram a utilizar computadores no início dos anos 1960. Em 1962, o Banco Bradesco adquiriu um IBM 1401. O 1401 tinha 8 KB de memória. Os sistemas implantados possibilitaram o acesso aos extratos diários pelos clientes, prestação de serviço inédita para a época. Em 1968, foi lançado Cartão de Crédito Bradesco, o primeiro no sistema bancário brasileiro (Azevedo, 2009)<sup>175</sup>. Logo depois, vários outros bancos seguiram o mesmo caminho. Até a metade da década de 1970, todos os sistemas eram centralizados, baseados em arquitetura mainframe.

As dificuldades com fornecedores eram grandes, eles não consideravam as solicitações de adequação e/ou criação de soluções para atender às demandas dos bancos brasileiros.

Inexistiam apoio dos fornecedores de hardware e software, todos então estrangeiros, mais interessados em vender soluções empacotadas e insuficientes, a um mercado pouco esclarecido, do que em ajudar na criação de equipamentos e software customizados". (SANCHEZ 2005)<sup>176</sup>

O maior problema vivenciado pelos bancos de varejo, era a captura dos dados a serem processados. As soluções de *data-entry* ofertadas no mercado brasileiro não atendiam às grandes demandas dos bancos.

---

<sup>174</sup> AZEVEDO, L.M. **Tecnologia Bancária no Brasil**: mesa redonda. São Paulo: FGV, 2009. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/seminarios/automacaobancaria>>. Acesso em: 01 nov. 2011.

<sup>175</sup> AZEVEDO, L.M. **Tecnologia Bancária no Brasil**: mesa redonda. São Paulo: FGV, 2009.

Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/seminarios/automacaobancaria>>. Acesso em: 01 nov. 2011

<sup>176</sup> SANCHEZ, F. **O processo de automação bancária**. São Paulo: ABACO, 2005. Disponível em: <<http://www.dib.com.br/dib%20cd/ABACO2005/Arquivos/Automa%C3%A7%C3%A3o%20Banc%C3%A1ria%20-%20Francisco%20Sanchez.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

Era preciso criar localmente uma solução que atendesse à demanda dos bancos. Com este interesse principal movendo os bancos, inclusive os estatais, o BNDE consegue interessá-los na participação acionária da COBRA. As articulações começam em 1976, a partir do movimento da Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), que tentava salvar a COBRA da sua situação financeira deficitária, o que interessa ao BNDE, e por fim em 1977 um consórcio de bancos passou a ser acionista da COBRA<sup>177</sup>. Várias depois são as iniciativas dos bancos de desenvolver soluções localmente para suas necessidades de sua densa rede de agências espalhadas no vasto território nacional. O processo de automação dos bancos comerciais foi importante na implantação e dinamização da indústria nacional de computadores, que foi estabelecida na segunda metade da década de 1970.

É importante assinalar que o setor bancário brasileiro iniciou na década de 1970 um processo de consolidação, deixando de existir bancos regionais, que foram em sua maioria absorvidos por grandes conglomerados, que passaram a atuar em caráter nacional. Esta demanda de atuação em caráter nacional e, portanto de unificação de processos mesmo quando as condições locais de infraestrutura eram muito diferentes, constituiu uma particularidade do mercado de automação bancária brasileira, dificultando a adoção de soluções pré-formatadas estrangeiras.

## 1.9 Polo Tecnológico (T)

O Brasil no início da década de 1970 tinha o tipo de indústria de informática que era frequente nos países mais pobres, designados na época como do Terceiro Mundo (EVANS: 1986:15)<sup>178</sup>. Os computadores eram importados e comercializados por firmas multinacionais estrangeiras, principalmente IBM e Burroughs, que já operam no Brasil desde a década de 1920. Alguns equipamentos eram montados localmente pelas filiais das multinacionais. Não havia capital nacional envolvido na produção de equipamentos de processamento de dados, nem isoladamente, nem em associação com firmas estrangeiras. O governo ainda não tinha uma política específica com relação a esse setor. Alguns dos atores que iriam mudar esta

---

<sup>177</sup> Um grupo de 13 bancos (12 privados mais o Banespa) subscreveu 39% do capital da Cobra. O Banco do Brasil e o BNDE tomaram mais 12% cada. – DANTAS, V. Op. Cit.

<sup>178</sup> EVANS, P. Informática: a metamorfose da dependência. **Novos Estudos**. São Paulo, n. 15, 1986.

situação, mesmo que de forma precária e por tempo limitado, já estivessem começando a aparecer e agir.

A seguir são apresentados alguns dados que possibilitam ter-se uma noção do tamanho e da distribuição do mercado de computadores no Brasil à época. A tabela I fornece uma estimativa do tamanho em termos de valor do mercado brasileiro e sua taxa de crescimento. Os dispêndios em 1976 (investimentos + despesas) foram de 1.462 bilhão de dólares correspondendo a 1% do PIB. Para o biênio 1977/78 a estimativa de dispêndio era da ordem de 1,7 a 2 bilhões de dólares. (TIGRE,1978,p.74)<sup>179</sup>.

**TABELA I - Volume de importação de computadores<sup>180</sup>**

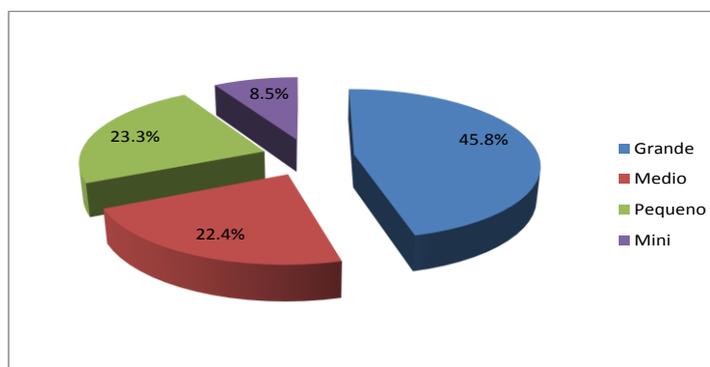
ANO	Importação de computadores US\$ milhões *	Índice **
1969	13,3	100,0
1970	27,1	203,7
1971	46,4	348,9
1972	56,9	427,8
1973	78,5	590,2
1974	98,8	742,8
1975	112,0	842,1
1976	118,0	887,2

- \* com Partes e peças
- \*\* 1969=100

<sup>179</sup> TIGRE, P. B. **Indústria de computadores e dependência tecnológica no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1978.

<sup>180</sup> Fonte : CIEF/Min Faz e CAPRE/SEPLAN apud Tigre,1978, p.74

O Gráfico I mostra a distribuição por porte do parque instalado em 1976.



- Elaboração da autora a partir de dados de TIGRE (1978,p. 78)

O Quadro I, a seguir, apresenta a distribuição dos equipamentos pelos setores público e privado e por ramos de atividades. O setor público detinha 22% do total do parque instalado. No entanto, este percentual chegava a 49% no segmento de grandes computadores. No setor governo, as maiores demandantes de equipamentos de grande porte eram as empresas estatais que eram responsáveis por 33% das instalações destes equipamentos.

- **Quadro I** <sup>181</sup>

Distribuição dos equipamentos por porte /ramos de atividade							
Setor	Ramo	Grande	Médio	Pequeno	Mini	Total	%
		Qtde	Qtde	Qtde	Qtde		
Público	Adm.direta	12	16	53	273	1139	22.2
	Empresa	58	64	221	232		
	Ensino/Pesquisa	14	8	131	57		
	Sub-total	84	88	405	562		
Privado	Indústria	37	108	445	1310	3992	77.8
	Comércio	18	93	358	1190		
	Finanças	28	45	70	214		
	Ensino /Pesquisa	4	4	31	37		
	Sub-total	87	250	904	2751		
Total		171	338	1309	3313	5131	100.00

### 1.9.1 As empresas multinacionais

Durante os anos 1960, a IBM e cinco fabricantes de computadores, juntamente com a RCA e General Electric, que saíram do mercado antes do final da década, era conhecido como "IBM e os Sete Anões". A expressão foi cunhada quando IBM passou a dominar o mercado de computadores. Em 1965, a IBM ocupava 65,3 % do mercado americano, que era disparado o maior do mundo (FLAMM, 1988, p.101-103)<sup>182</sup>. Os sete anões dividiam o resto. Eram eles: Burroughs, Sperry Rand (antiga Remington Rand), Control Data, Honeywell, General Electric, RCA e NCR. As iniciais das empresas prestaram-se à criação um acrônimo "BUNCH" que era muito usado para falar das empresas do segmento.

O Quadro I apresenta as principais empresas que operavam no Brasil e seu ano de estabelecimento.

<sup>181</sup> Fonte: CAPRE – Boletim Informativo v 5/1 jan/ mar 1977 apud Tigre (1978, p.79)

<sup>182</sup> FLAMM, K. **Creating the computer**: government, industry and high technology. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1988

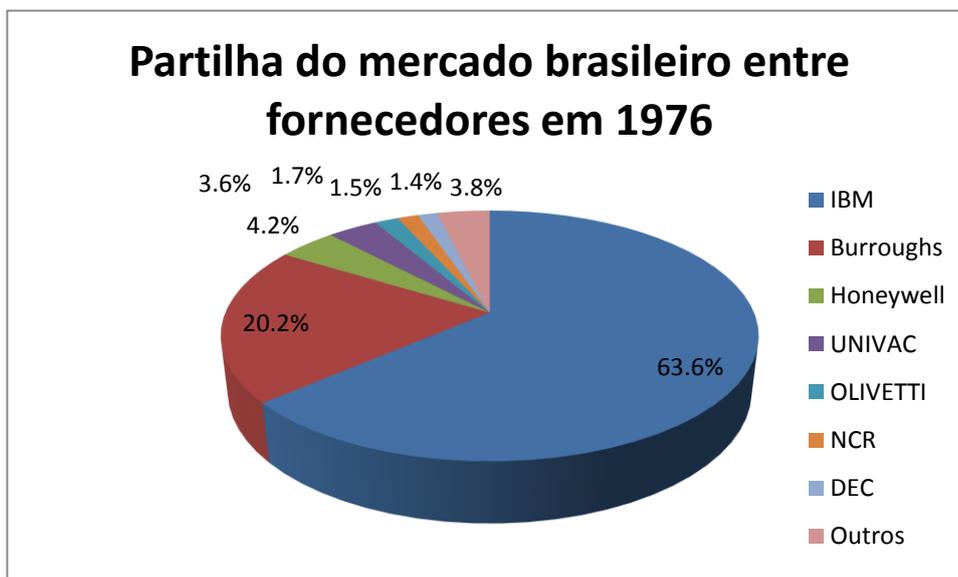
**Quadro I - Data de início de operação de multinacionais no Brasil<sup>183</sup>**

IBM	1924	EUA
Burroughs	1924	EUA
Sperry	1950	EUA
Olivetti	1952	ITALIA
NCR	1957	EUA
Honeywell	1960	EUA
Hewlett-Packard	1967	EUA
Fujitsu	1972	JAPÃO
Control Data	1974	EUA
Digital Equipament (DEC)	1974	EUA
Data General	1975	EUA

O gráfico II apresenta a distribuição dos fornecedores segundo a sua participação no mercado brasileiro. Destaca-se a IBM como líder com uma fatia de 63,6%.

---

<sup>183</sup> BARQUIN, R.C. Computation in Latin America: An Annotated Bibliography and Other Sources of Information. **Latin American Research Review**, v. 11, n. 1 [S.l.], 1976. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2502738>>. Acesso em: 09 maio 2014.

Gráfico II - Partilha do mercado em 1976 <sup>184</sup>

- **Cronologia da IBM no Brasil**

A IBM iniciou suas operações no Brasil, ainda sob a denominação norte-americana de *Computing Tabulating Recording Company (CTR)*, através de um contrato de prestação de serviços, inicialmente com o Ministério da Fazenda. Todavia, no âmbito governamental, seu maior usuário passou a ser a Diretoria de Estatística que era responsável pela execução do censo de 1920. Em 1924, a empresa norte americana trocou a sua denominação para *International Business Machines Corporation (IBM)*. Neste mesmo ano, a IBM foi autorizada a operar no Brasil por um decreto assinado pelo presidente Arthur Bernardes. Quinze anos mais tarde foi inaugurada no Brasil a primeira fábrica da IBM fora dos Estados Unidos no bairro de Benfica, na cidade do Rio de Janeiro. Em 1961, foi iniciada na fábrica de Benfica a montagem de computadores da linha 1401. Estes equipamentos tiveram ótima aceitação no mercado brasileiro. Em 1971, entrou em operação uma nova fábrica da IBM na cidade de Sumaré-SP.

<sup>184</sup> Elaboração da autora a partir de dados de Tigre (1978, p. 78)

- **BURROUGHS**

O nome Burroughs remonta a 1886, quando a empresa *Arithmometer Company* iniciou a comercialização das máquinas inventadas por William Seward Burroughs. Em 1905, a empresa tornou-se oficialmente a *Burroughs Adding Machine Company*. A Burroughs foi autorizada a funcionar no Brasil pelo Decreto no. 18.745, de 14 de maio de 1929. Com a compra da *ElectroData Corporation*, construtores do "DataTron", em 1956, com um computador de médio porte a Burroughs iniciou a comercialização de computadores digitais.

A Burroughs do Brasil, Inc., tinha até 1959, sede em Detroit no Estado de Michigan, nos Estados Unidos.

Através do Decreto, nº 46.911, de 29 de Setembro de 1959 ela sofreu um processo de **nacionalização**, isto é transferiu para fins contábeis, a sua sede para o Brasil, adequou seus estatutos à lei brasileira e modificou sua denominação para Burroughs do Brasil S.A.<sup>185</sup> O seu controle foi mantido pela matriz norte-americana. A Burroughs era a segunda fornecedora, em volume de vendas, de equipamentos de computação no Brasil.

---

<sup>185</sup> A transferência de sua sede para o Brasil, consoante resolução tomada e aprovada em Assembleia Geral de seus acionistas, realizada a 20 de maio de 1959 e ratificada pela Assembleia Geral de seus acionistas, realizada a 21 de julho de 1959, com os Estatutos sociais que apresentou, convenientemente adaptadas à lei brasileira e com o capital de Cr\$150.000.000,00 (cento e cinquenta milhões de cruzeiros), dividido em 150.000 (cento e cinquenta mil) ações ordinárias, nominativas ou ao portador, do valor unitário de Cr\$ 1.000,00 (hum mil cruzeiros), e por terem sido aceitas as condições julgadas convenientes à defesa dos interesses nacionais, de acordo com o art. 71, parágrafo 2º e 3º do precitado Decreto-lei número 2.627, de 26 de setembro de 1940. Texto do Decreto nº 46.911, de 29 de Setembro de 1959. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2014

**Quadro II – BALANÇA COMERCIAL**<sup>186</sup>

<b>IBM e Burroughs : Balança comercial em 1974 em US\$ milhões</b>		
Transações comerciais	IBM	BURROUGHS
<b>Importações</b>		
Equipamentos	802	21,483
Reposição		206
Matéria Prima	119	1,481
Partes e Peças	43,573	8,936
Bens de consumo duráveis	38,827	
Bens de consumo não duráveis	61	988
Transações especiais	108	
<b>Total Imp.</b>	<b>83,670</b>	<b>33,104</b>
<b>Exportações</b>		
Partes e Peças	6,216	8,289
Bens de Consumo	47,953	2,674
Transações especiais	128	3
<b>Total exp.</b>	<b>54,297</b>	<b>10,966</b>
<b>Deficit comercial (Imp- Exp)</b>	<b>29,473</b>	<b>22,138</b>
Fonte: Dados e Ideias v.1 n. 3 1975 p.50		

As demais empresas estrangeiras que atuavam no mercado brasileiro não possuíam instalações industriais para fabricação/montagem de computadores.

O mercado brasileiro embora ainda modesto no período, se comparado ao norte-americano e ao europeu, era bastante lucrativo. Um bom exemplo deste fato foi a taxa de retorno obtida pela HONEYWELL e pela TEXAS Instruments em 1973. Estas empresas se apresentavam entre as 100 maiores empresas em retorno de capital no Brasil com 150% e 138% respectivamente (SILVA, 1985)<sup>187</sup>.

As multinacionais além das vantagens tecnológicas, desfrutavam de largas vantagens econômicas devido à sua produção em escala mundial, seu melhor tratamento de riscos e da distribuição de seus custos fixos das atividades produtivas, de pesquisa e desenvolvimento entre suas diversas filiais.

<sup>186</sup> Revista Dados & Ideias, v.1, n. 3, 1975, p.50

<sup>187</sup> SILVA, A.L.G. **A indústria de componentes eletrônicos semicondutores**: padrão de concorrência internacional e inserção do Brasil. Dissertação (Economia), Unicamp, Campinas (SP), 1985.

- **Olivetti**

A Olivetti do Brasil S. A. estabeleceu-se no Brasil em 1952. A Olivetti fora criada no início do século XX em Ivrea, cidade próxima a Turim, na Itália, com o objetivo de produzir máquinas de escrever. Ao longo da primeira metade do século XX, a empresa conseguiu se tornar uma das maiores fornecedoras de máquinas de escrever e equipamentos de escritório. A II Guerra mundial desacelerou sua expansão que só foi retomada nos anos 1950 com a comercialização de máquinas calculadoras. Na década de 1960, a empresa italiana entrou no mercado de computadores.<sup>188</sup> Nos anos 1970, no Brasil a Olivetti comercializava além de seus próprios sistemas, de grande aceitação no segmento bancário, os sistemas de entradas de dados de uma pequena empresa norte-americana a SYCOR. O Bradesco era um seus dos maiores clientes neste segmento. Há ressonâncias desta relação entre os bancos brasileiros, demandantes de equipamentos de entrada de dados, nos acordos de transferência de tecnologia entre a SYCOR e a COBRA em 1977.

- **As empresas estatais e de economia mista**

Como já visto, desde a década de 1930 estava havendo uma evolução da máquina estatal brasileira. A partir da década de 1950 começou a ser posta em prática uma série de alterações na estrutura administrativa do estado visando dar maior dinamismo e tornar a administração pública mais eficiente e eficaz. Em face do grande dispêndio com as grandes obras, houve um empenho forte em obter financiamento interno através da expansão da base de tributos. Este movimento não era exclusivo do Brasil, movimento semelhante pode ser verificado nos EUA no período<sup>189</sup>.

Em setembro de 1961, a Divisão do Imposto de Renda publicou um edital de concorrência pública para locação de equipamento e assistência técnica e mecânica, necessários à mecanização dos Serviços de Imposto de Renda. Com a

---

<sup>188</sup> Information of Olivetti. Disponível em: <computinghistory.org.uk/det/8293/Olivetti/>. Acesso em 10 nov. 2013.

<sup>189</sup> Dados sobre a evolução histórica. Serviço de imposto de renda (IRS) Disponível em: <www.irs.gov/uac/Historical-Highlights-of-the-IRS>. Acesso em: 25 abr. 2014.

turbulência política do período em função da renúncia do presidente Jânio Quadros a concorrência não foi completada. No ano seguinte, novo edital foi lançado, mas foi somente após o movimento militar de 1964 que o problema da expansão dos equipamentos da Divisão de Imposto de Renda, foi tratado, através da criação de uma empresa vinculada ao Ministério da Fazenda - o SERPRO.

- **Máquina de Estado - O SERPRO**

No ano de 1964, num cenário de eventos fortemente marcantes para a própria história do País, foi criado o Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO, pela Lei nº 4.516, de 01.12.1964. A missão principal do SERPRO, pela qual a empresa ficou conhecida, ainda hoje é atender ao Ministério da Fazenda. Na época o principal cliente era a Receita Federal. Assim, ficou sendo o SERPRO responsável pelo processamento de todas as informações do Imposto de Renda, tanto da Pessoa Física como da Pessoa Jurídica.

Logo após a sua criação, o SERPRO assumiu o acervo computacional do Ministério da Fazenda, para a entrada de dados. Em 1965, o SERPRO contava com um total de 368 unidades de equipamento, entre classificadoras, conferidoras numéricas, interpeladoras, interpretadoras, multiplicadoras e calculadoras, perfuradoras alfanuméricas, perfuradoras mecânicas, reprodutoras e tabuladoras, além dos primeiros computadores. O parque computacional se resumia a três computadores: um IBM 1401, instalado no prédio do Ministério da Fazenda no Rio de Janeiro, e dois UNIVAC 1004, instalados em São Paulo, todos operando com cartões perfurados. Os primeiros equipamentos da série IBM /360 chegaram em 1967: um modelo 20 e dois modelos 30, compondo um parque instalado de oito computadores, distribuídos em quatro Unidades Regionais de Operações (UROs): Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Porto Alegre.

O número de registros de contribuintes do IRPF aumentou de 430 mil para 4,5 milhões de declarações, em 1969. Em 1969, foi criado o cadastro da Pessoa Física – CPF - que armazenava 4.276.823 indivíduos. A receita tributária da União, que em 1966 foi de CR\$ 4.763.454 mil, em 1969 chegava a CR\$ 14.228.595 mil.<sup>190</sup>

---

<sup>190</sup> NASCIMENTO, Jacira Sonia do. **Uma História para ser contada**. [Revista] TEMA. Brasília, DF: [s.d.], SERPRO. Disponível em: <[http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/158/T151\\_07.HTM](http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/158/T151_07.HTM)>. Acesso em: 01 fev. 2014.

Foram necessários mais computadores para dar conta de todo o processamento, no entanto o grande gargalo era a entrada de dados. Equipes do SERPRO começaram a buscar soluções para substituir as antigas perfuradoras de cartões de baixo desempenho para o grande volume de dados a ser transcrito. O concentrador de teclados foi um sistema projetado para aumento da produtividade do processo da transcrição e entrada de dados para os sistemas que atendiam ao Imposto de Renda. O objetivo era acelerar e dar maior confiabilidade ao processo de transcrição das declarações de Imposto de Renda .

O concentrador de teclado construído pelos técnicos do SERPRO era composto por um minicomputador, CPU HP-2100 com 48 Kb de memória RAM, que funcionava como concentrador das informações. O sistema suportava até 32 teclados alfanuméricos enviando simultaneamente informações, criticando-as, corrigindo-as prontamente após a digitação e armazenando-as em fita magnética. O sucesso do equipamento ajudou a reforçar um discurso de autonomia tecnológica e de exigência de apoio às soluções nacionais. Foi mobilizado o argumento de que era plenamente possível desenvolver soluções internamente, pois existia capacidade técnica para atender às demandas específicas do mercado nacional. As empresas estrangeiras estavam interessadas, tão somente, em comercializar as suas soluções já existentes, desenvolvidas por suas matrizes. A solução além de ser usada pelo SERPRO também foi usada pelo IBGE.

- **Um intermediário muito ativo – a revista Dados e Ideias**

A revista Dados e Ideias lançada em 1975 pelo SERPRO foi o grande porta voz da empresa que confirmava seu compromisso com o desenvolvimento tecnológico e também com a modernização da própria administração pública do país (CARDOSO, 2013)<sup>191</sup>. A “Dados e Idéias” foi lançada como uma publicação especializada voltada a um grande público no país . A revista não era uma simples *house organ*, isto é, uma revista interna de empresa voltada para os empregados, mas uma publicação voltada para a sociedade. Era a grande porta-voz da

---

<sup>191</sup> CARDOSO, M. de O. **SOX**: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação, História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

comunidade epistêmica da informática. Seus artigos buscavam aliados na sociedade para um discurso de autonomia tecnológica.

Segundo Vianna (2013)<sup>192</sup>, existia lugar na publicação tanto para a divulgação de determinadas ações de órgãos (como a CAPRE) e o próprio SERPRO existiam articulistas não vinculados às instâncias governamentais que comentavam as decisões e propunham medidas a ser tomadas. A maioria dos articulistas, no entanto, estava vinculada ou aos órgãos públicos ou à academia. Vários eram os temas abordados que iam desde a questão da formação dos recursos humanos e do sistema de Pós-Graduação, às questões ligadas diretamente aos artefatos, como foi a discussão sobre o protótipo do G-10 e o papel da COBRA. Além de abordar problemas que raramente chegavam às páginas dos jornais, como foi o caso do fechamento do Laboratório de Projetos em Computação na PUC-Rio, com a demissão da equipe responsável pelo software do novo computador G-10. Vera Dantas (1988)<sup>193</sup> bem comenta o caráter ativista da publicação a partir de um comentário emitido por Marcos Vianna, presidente do BNDE à época :

"Há poucos dias, um de meus assessores fez questão de ler, para mim, trechos de um artigo pixando a política financeira do governo. Em seguida, me fez adivinhar a origem do artigo. Meu primeiro palpite foi o Relatório Reservado. Errei. Somente depois de desfiar todos os nomes de revistas e jornais de oposição que conhecia, fiquei sabendo que o radical artigo saiu publicado - fez uma pausa, de suspense - em uma revista do Ministério da Fazenda!" (DANTAS, 1988, p. 58)<sup>194</sup>

As ideias veiculadas na publicação circulavam entre o vasto público e, sobretudo, entre o público especializado, conseguindo influenciar nos congressos e eventos nacionais (ADLER, 1987)<sup>195</sup>. A Dados e Ideias divulgava as deliberações e recomendações dos congressos acadêmicos, de certa forma propagando as propostas de autonomia tecnológica, intervenção estatal no setor e proteção às

<sup>192</sup> VIANNA, Marcelo. **Uma visão da tecnopolítica em Informática na sociedade brasileira: um olhar sobre a revista Dados e Ideias (1975-1979)**. Programa de Pós-Graduação em História – PUC, RS/CNPq, Laboratório de História Comparada do Cone Sul/CNPq, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/9o-encontro-2013/artigos/gt-historia-da-midia-imprensa/uma-visao-da-tecnopolitica-em-informatica-na-sociedade-brasileira-2013-um-olhar-sobre-a-revista-dados-e-ideias-1975-1979>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

<sup>193</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica: a verdadeira história da política nacional de informática**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em 01 jul. 2014.

<sup>194</sup> Idem

<sup>195</sup> ADLER, E. **Ideological Guerrillas and the Quest for Technological Autonomy: Development of a Domestic Computer Industry in Brazil**. PhD dissertation, Cornell University, 1987.

empresas nacionais. Para os articulistas nacionais, implicava em controle do capital por empresa brasileira, não empresa nacionalizada. As ideias circulavam e ganhavam corpo, o grande objetivo dos articulistas era incluir a questão da autonomia tecnológica na informática na Agenda Pública e influir nas decisões. A revista teve um papel relevante na difusão da ideia do estabelecimento de uma concorrência pública e de uma proteção ao mercado o que desembocou na concorrência pública para fabricação de minicomputadores no Brasil (DANTAS, 1988, TAPIA, 1995<sup>196</sup>).

Em 1980, Dados e Ideias foi vendida ao grupo Gazeta Mercantil.

### 1.9.2 Entre dois pólos - A Computadores Brasileiros – COBRA

Em 1973, o Ministério do Planejamento deu os primeiros passos no sentido da estruturação de um segmento nacional na fabricação de computadores com a proposta de criação de uma *holding*. A empresa foi denominada DIGIBRAS, num modelo semelhante, ao de outras estatais criadas anteriormente. A DIGIBRAS tinha como missão fomentar o desenvolvimento da indústria de Alta-Tecnologia no Brasil. Seus acionistas eram as empresas de governo, seus possíveis futuros clientes e o BNDES.

Em 1974, foi a vez da criação do braço operacional: a empresa Computadores Brasileiros Ltda. (COBRA) que seria a responsável pela fabricação de computadores. A Cobra seguia o modelo do tripé sendo uma associação de três empresas: a primeira, a Equipamentos Eletrônicos (EE), empresa privada nacional; a segunda, a DIGIBRÁS, holding estatal, criada no ano anterior, e a terceira, a empresa inglesa fornecedora desde 1971 de equipamentos eletrônicos para a MB (HELENA, 1980; PIRAGIBE, 1985)<sup>197</sup>. No entanto, a Cobra não fora criada simplesmente para atender às necessidades de equipamentos de uso militar, notadamente da Marinha. O objetivo era também o desenvolvimento de

---

<sup>196</sup> Tapia, J. R. B. **A Trajetória da Política de Informática Brasileira (1977-1991)**: atores, instituições e estratégias. São Paulo: Papirus; Campinas (SP): 1995.

<sup>197</sup> PIRAGIBE, Clélia. **Indústria da Informática**: desenvolvimento brasileiro e mundial. Rio de Janeiro: Campus, 1984. ; HELENA, Sílvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014Cit

equipamentos de uso geral voltados para o atendimento do mercado civil em forte expansão. Como assinala (HELENA,1980)<sup>198</sup>, se seu único cliente fosse as Forças Armadas, a COBRA poderia ter a tecnologia e a rentabilidade de sua produção comprometidas. No entanto, a empresa sofreu nos primeiros anos com a falta de recursos e dificuldades de obtenção de tecnologia. Em seu primeiro ano a COBRA teve um prejuízo de Cr\$ 1,4 milhão.

Em 1976, ela estava mergulhada numa grave crise sem ainda ter lançado nenhum equipamento, mas havia capacitado técnicos e havia criado um grupo de trabalho para dar suporte e manutenção aos equipamentos da Marinha (CARDOSO, 2013, p36)<sup>199</sup>.

O BNDE buscou interessar novos sócios, que pudessem aportar capital para a empresa, mas também tivessem interesse em comprar seus produtos. A negociação foi longa e só concluída em 1977 quando um consórcio de bancos privados e estatais passaram a ser sócios da COBRA. A COBRA buscou ajustar seu portfólio às novas necessidades do mercado brasileiro e obteve tecnologia fora do país de modo a acelerar a produção. A COBRA depois de inúmeras tentativas com outras empresas, conseguiu um contrato com a SYCOR. Entre 1976 e 1977 lançou o Cobra 400 para atendimento ao segmento de entrada de dados, transmissão de dados e, também, de aplicações comerciais para empresas de pequeno e médio porte.

(CARDOSO, 2013, p.37-38)<sup>200</sup> assinala o caráter fundamental da COBRA para a robustez do discurso de autonomia tecnológica. A COBRA concretizava o desejo da comunidade de profissionais e de parte governo de ter uma empresa fabricante de alta tecnologia. Era, no entanto, necessário estabilizar a rede para que outras empresas pudessem desempenhar papel complementar, atendendo ao mercado. Enfim que os polos interagissem fortemente e não houvesse a possibilidade de um movimento contrário que desestabilizasse a rede desejada.

---

<sup>198</sup> HELENA, S. – HELENA, Silvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014

<sup>199</sup> CARDOSO, . de O. **SOX**: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação, História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

<sup>200</sup> Idem

## 1.10 Polo Governo, regulamentação e financiamento

A busca do entendimento do estado de desenvolvimento científico e tecnológico atingido pelo Brasil, no final da década de 1970, exige que se recupere o processo de transformação por que passou o país desde a década de 1930, quando ganha importância o processo de industrialização. No entanto, este processo baseado no modelo de substituição de importações, só ganhou velocidade a partir da década de 1950. Embora a economia brasileira estivesse entre as dez maiores economias do mundo, o país ainda não tinha atingido o status de país industrializado.

Não só o Brasil, mas diversos países em desenvolvimento passaram a dar especial atenção aos custos da tecnologia importada, de modo especial a alta tecnologia e objetivaram engendrar construir ações que possibilitassem a alteração do quadro de dependência tecnológica muito acentuada.

### 1.10.1 O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)

A abordagem deste polo é iniciada pela narrativa de ator fundamental: o BNDE. O Banco viabilizava um fator fundamental para o sucesso de qualquer empreendimento: os recursos financeiros.

Já na década de 1960 o então BNDE já era um ator central apoiando o desenvolvimento de uma indústria de base microeletrônica no Brasil. Os primeiros fundos para o desenvolvimento tecnológico remontam a esta época. Em 1964, o Banco instituiu o Programa de Desenvolvimento Tecnológico (Funtec), que tinha como objetivos: a) a formação de mestres e doutores em ciências exatas e, b) o apoio às pesquisas básicas, bem como às aplicadas diretamente voltadas para a indústria. No final da década de 1960 graças aos financiamentos a fundo perdido providos pelo BNDE, mais de mil mestres e doutores haviam sido formados em universidades brasileiras, e iniciavam as primeiras pesquisas básicas em várias universidades (NASSIF, 2003)<sup>201</sup>.

---

<sup>201</sup> NASSIF, A. **O complexo eletrônico brasileiro**. Brasília: BNDES, 2003. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/li vro\\_setorial/setorial08.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/li vro_setorial/setorial08.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2012.

Em 1971, o BNDE como ator interessado no desenvolvimento do complexo eletroeletrônico brasileiro e em particular no segmento de computadores, apoiou outro ator com interesses mais restritos às suas necessidades: a Marinha. Foi criado o GTE para atendimento aos interesses do Ministério da Marinha de aparelhar suas fragatas com equipamentos de processamento de dados.

Deste período em diante, o BNDE aparece sempre como um ator central na elaboração da política de informática, desempenhado além do seu papel de financiador, o papel de articulador de diferentes interesses.

### **1.11 Os planos de apoio a Ciência e tecnologia**

O I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - I PBDCT, ampliou de maneira substancial os recursos para ciência e tecnologia, através do fortalecimento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e de outros mecanismos financeiros, objetivando prover infraestrutura para impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento, sobretudo no âmbito das instituições governamentais. O II PBDCT (1975-79)<sup>202</sup> já mais ambicioso, dentro dos moldes do II Plano nacional de Desenvolvimento (II PND) propunha a atualização tecnológica de diversos setores, o fortalecimento da engenharia de projeto e da atividade de consultoria e a consolidação do sistema de propriedade industrial.

#### **1.11.1 A trajetória da regulamentação - Do GEACE à CAPRE**

- **O GEACE**

Em 13 de outubro de 1959, foi criado o Grupo Executivo para Aplicação de Computadores Eletrônicos (GEACE), que tinha como missão a aprovação de concessão de benefícios à aquisição de computadores. O GEACE tinha também entre suas atribuições a promoção à qualificação na área. E foi responsável pelo primeiro evento na área, o "Simpósio sobre Computadores Eletrônicos", realizado em abril de 1960, no auditório do Ministério da Educação, no Rio de Janeiro.

---

<sup>202</sup> Decreto n. 77.355 de 31 de março de 1976. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77355-31-marco-1976-426011-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

No âmbito de suas atribuições o GEACE aprovou as importações dos primeiros computadores, a tabela II apresenta uma lista estes primeiros computadores.

**TABELA II - Computadores que tiveram a importação aprovada pelo GEACE<sup>203</sup>**

<b>Fabricante</b>	<b>Modelo</b>	<b>Destino</b>
Burroughs	B205	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
Univac	1103	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
Bull	Gama	Listas Telefônicas Brasileiras

Fonte: R. Bibliotecon. Brasília, v. 19, n. 1, p. 23-50, jan./jun. 1995 p. 24

## • O GTE

Em 1971 foi criado o Grupo de Trabalho Especial<sup>204</sup> (GTE, conforme Decreto 68.267, de 18 de fevereiro de 1971<sup>205</sup>), com o objetivo de, a partir do suporte financeiro da Finep e do Funtec/BNDES, projetar, promover e construir um protótipo de computador eletrônico para operações navais.

Foi desse Grupo de Trabalho que derivaram as primeiras conclusões segundo as quais o segmento de minicomputadores. A indicação do segmento se devia ao fato de quase não existirem já estabelecidos no Brasil, competidores, da maior facilidade de acesso tecnológico, dos menores requerimentos de recursos iniciais para investimento e do maior dinamismo desse mercado. Seria o mais adequado

<sup>203</sup> Revista de Biblioteconomia de Brasília. Brasília, v. 19, n. 1, p. 23-50, jan./jun. 1995 p. 24

<sup>204</sup> Referenciado também como GT-Funtec-111 ou GT-111

<sup>205</sup> BRASIL. **Decreto 68.267**, de 18 de fevereiro de 1971. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-68267-18-fevereiro-1971-410028-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

para permitir o *catching-up* tecnológico e conciliar os interesses de desenvolvimento autônomo da indústria microeletrônica brasileira a longo prazo. (Nassif, 2003)<sup>206</sup>.

Uma referência importante ao segmento foi inclusive incluída no primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (**PBDCT**). PBDCT (1973-74) que preconizava:

**"Indústria de minicomputadores** - Este projeto terá como consequência o estabelecimento no País de uma indústria de minicomputadores através de associação do Governo com empresa nacional e fabricante estrangeiro. Isto possibilitará a transferência imediata para o País de tecnologia industrial de ponta, constituindo-se num constante fluxo de tecnologia externa que seja rapidamente assimilada e absorvida. (PBDCT, 1973 apud HELENA (1980)<sup>207</sup>.

- **A CAPRE**

Em função da expansão do uso pelos órgãos de governo e pelas estatais de equipamentos de processamento de dados que na sua maioria eram importados o governo. Havia também uma percepção que muitos destes equipamentos eram subutilizados e que deveria haver um mecanismo de controle e um incentivo ao compartilhamento de recursos computacionais no âmbito governamental. Em 1972 o governo montou uma estrutura com o objetivo de organizar, controlar e evitar o desperdício de recursos no âmbito governamental. Surgia assim, a Comissão de Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE), comissão formada por representantes do SERPRO, das Forças Armadas, do BNDES e da Secretaria de Planejamento da Presidência da República. A equipe técnica da CAPRE era composta por especialistas da área, alguns dos membros mais ativos da comunidade epistêmica da informática. Uma das primeiras atividades da CAPRE, foi o levantamento da situação, a partir de um mapeamento do parque existente e de como se dava sua utilização.

---

<sup>206</sup> NASSIF, A. – **O complexo eletrônico brasileiro**. Brasília: BNDES, 2003. Disponível em: <[http://www.bnades.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/li vro\\_setorial/setorial08.pdf](http://www.bnades.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/li vro_setorial/setorial08.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2012.

<sup>207</sup> HELENA, S. – A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

- **Reforçando a rede**

A resolução No. 104 do Conselho de Comercio Exterior (CONCEX) de dezembro de 1975, concedeu poder à CAPRE para controlar as importações de equipamentos, partes e peças . Esta importante atribuição de concessão de guias de importação era exercida para todas as demais importações brasileiras pela Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil (CACEX). Nota-se assim o destaque dado pelo governo ao controle das importações do setor, atribuindo a tarefa aos especialistas da CAPRE.

O critério adotado para a concessão de guias de importação acompanhava uma escala de prioridades dentro do limite global de importações, fixado pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE). Os critérios de priorização seguiam uma dada ordem: Primeiro eram priorizadas a manutenção dos sistemas existentes, assim eram concedidas licenças para importação de peças e sobressalentes para equipamentos em operação. Em segundo lugar vinham os componentes para produtos fabricados no Brasil. Em terceiro os equipamentos destinados à expansão dos sistemas já instalados ou aqueles que promoveriam seu melhor aproveitamento. Por último, vinham os novos computadores e seus periféricos.

O Decreto nº 77.118, de 7 de fevereiro de 1976<sup>208</sup>, reestruturou a CAPRE, dotando-a de um conselho plenário interministerial para que ela pudesse atender às suas novas finalidades, assim definidas:

"Propor as diretrizes da Política de Informática e Plano Integrado de Informática; examinar, em grau de recurso, as decisões da Secretaria Executiva; resolver casos submetidos a seus membros".

A CAPRE passou a ter a incumbência antes atribuída exclusivamente à Carteira de Comercio Exterior do Banco do Brasil de conceder guias de importação de partes e peças e de equipamentos, de informática. (HELENA,1980)<sup>209</sup>

---

<sup>208</sup> BRASIL. **Decreto no. 77.118**, de 09 de fevereiro de 1976. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77118-9-fevereiro-1976-425743-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 23 set. 2014.

<sup>209</sup> HELENA, S. – A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

Este Decreto foi a primeira mostra da intenção de estabelecer uma política de informática, assim a partir da reformulação da CAPRE, a política de informática passava a existir como uma ação concreta do governo Geisel. O conselho plenário da CAPRE, passa a ter maior representatividade sendo composto pelo secretário-geral da Secretaria de Planejamento da Presidência da República (na qualidade de presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)); e por representantes do Estado Maior das Forças Armadas (EMFA), dos Ministérios das Comunicações, Educação e Cultura, Fazenda e Indústria e Comércio. A discussão sobre a forma de implantação da política era assunto constante nos jornais e, sobretudo, nos seminários acadêmicos da área. A argumentação do pessoal ligado às universidades era que já havia base tecnológica para o desenvolvimento de tecnologia autóctone.

Em 15 de julho de 1976 a CAPRE divulgou a sua primeira resolução, recomendando que o segmento de minicomputadores fosse reservado à iniciativa nacional. A resolução anunciava:

que a política nacional de informática para o mercado de computação referente aos mini e microcomputadores, seus periféricos, equipamentos modernos de transcrição e transmissão de dados e terminais se oriente no sentido de viabilizar o controle das iniciativas, visando obter condições para a consolidação de um parque industrial com total domínio e controle de tecnologia e decisão no país, buscando evitar superposições, desperdício e pulverização de investimentos". ( HELENA,1980)<sup>210</sup>

As multinacionais, que em 1972 não aceitaram as condições para a associação com o capital nacional, não queriam perder, em 1976, as novas oportunidades que surgiam no país. O mercado brasileiro se expandia cada vez mais, com a orientação dos sistemas mais modernos pela descentralização, utilizando-se grande número de minicomputadores em conexão com as grandes máquinas centrais. As multinacionais mostravam a intenção de fabricar seus minis no país. Burroughs, Hewlett-Packard, Olivetti, Digital, Nixdorf, Philips, Data General, Wang e Logabax eram algumas das empresas que desejam entrar em competição pelo mercado brasileiro, além da IBM que recém despertara para a potencialidade do segmento de minis e lançava sua família /3.

---

<sup>210</sup> HELENA, S. – HELENA, S. – A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

Os ativistas, por uma política nacional de informática, conseguiram interessar muitos aliados ao associarem a ideia de fabricação nacional de minicomputadores com questões como economia de divisas, equilíbrio, balanço de pagamentos, segurança nacional e autonomia tecnológica, transformando a CAPRE e suas resoluções em um ponto de passagem obrigatório (PPO) fortalecendo a rede.

- **O Instituto Nacional da propriedade Industrial - INPI**

O INPI, criado em 1971, completa o quadro de atores relevantes envolvidos com a construção da política nacional de Informática. Embora pouco citado na literatura sobre o assunto, era o INPI que analisava os contratos de transferência de tecnologia, também segundo critérios preestabelecidos que visavam sempre o controle da remessa de divisas, mas, sobretudo, o uso da tecnologia e a maneira como era proposta a transferência de tecnologia para as empresas nacionais ou para as filiais das multinacionais .

### **1.12 A Construção da Rede Tecnoeconômica desejada**

A constituição da rede tecnoeconômica é, em grande parte, resultado dos esforços de alguns atores: a comunidade acadêmica, os técnicos da CAPRE, etc. Outros atores interessados vão se tornando mais visíveis como: os empresários nacionais que iriam produzir e comercializar os minicomputadores; as empresas estrangeiras que iriam ceder a tecnologia e as diferentes instituições governamentais, responsáveis pela concessão de uma série de mecanismos incentivos, mas também do controle e , por fim, as empresas usuárias a quem estes artefatos seriam vendidos. É importante destacar que as empresas usuárias nacionais tinham maiores possibilidades de verem seus pleitos de soluções específicas para seus problemas, dado que as empresas estrangeiras não se mostravam dispostas a terem pesquisas próprias no Brasil, nem adequarem seus produtos às demandas de um mercado reduzido.

O ano de 1977 inaugura uma alteração substancial nas forças operantes até então. A crise do Balanço de Pagamentos se torna aguda e passa a ser uma aliada importante na construção da Política de Informática Brasileira.

## Capítulo II - Uma jornada muito especial: o ano de 1977

“1977 será um bom ano.  
Não estamos à beira do caos”.

Entrevista do Ministro da Fazenda  
M. H. Simonsen (JB, 02 jan. 1977, p. 1)<sup>211</sup>

### 2.1 Apresentação do capítulo II

A análise neste capítulo irá rastrear as estratégias e as contingências que conduziram à criação das redes, local e global, a evolução das mesmas, bem como dos atores, suas ações, relações e deslocamentos.

A necessidade de criação de uma indústria com controle nacional no segmento de minicomputadores não era evidente no Brasil nos anos 70, mas era um movimento que vinha acontecendo em várias partes do mundo. No Brasil, a ideia de uma política para o segmento de minicomputadores já havia entrado na agenda pública, mas o processo de decisão sobre a forma de sua execução foi sendo constituído ao longo do ano de 1977, com muitas idas e vindas. No início do ano, ainda não tinha sido construído um modelo, nenhuma opção estava claramente delineada. Nada, também, a que os opositores, com destaque para as empresas multinacionais, líderes do segmento, pudessem se bater contra. No primeiro semestre de 1977, tendo como aliada a difícil situação do Balanço de Pagamentos, foi construída uma ação governamental baseada em certas restrições, seguindo um modelo já utilizado em outros países, notadamente no Japão, de modo a induzir uma indústria nacional numa área cujo desenvolvimento se estimava difícil para as empresas nacionais. Esta proposta foi consubstanciada na concorrência para escolha das empresas que seriam autorizadas a fabricar minicomputadores no Brasil, juntamente com a COBRA. Na linguagem da abordagem *construtivista*, ao longo de 1977, tem-se uma política de informática de ‘geometria variável’, que

---

<sup>211</sup> SIMONSEN diz que Brasil terá bom ano. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, ano 86, n. 267, Dom. 2 jan. 1977. Capa. Disponível em: <<http://news.google.com/newspapers?nid=0qX8s2k1IRwC&dat=19770102&printsec=frontpage&hl=pt-BR>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

representava coisas diferentes para os diversos atores, isto é, possuía um alto grau de *flexibilidade interpretativa* (LAW & CALLON, 1992, p.24).<sup>212</sup>

Consta, a seguir, uma narrativa cronológica não só dos movimentos da rede da informática, mas dos principais fatos do ano de 1977.

## 2.2 Crise e ação

O ano de 1977 é considerado o “*ano-chave do processo de transformação do regime*” (MARTINS e VELASCO, 1983, p.54)<sup>213</sup>. Eram grandes as expectativas de reformas políticas que preparariam o caminho às eleições diretas para os governos estaduais a serem realizadas em novembro de 1978. Na área econômica, vinha sendo efetuado um esforço de controle de gastos e de preços desde 1976, como contragolpe à elevação da inflação. O IPC geral medido pela FIPE havia crescido de 29,38% em 1975 atingindo 38,05 % em 1976. A política econômica oscilava assim entre grandes investimentos, financiados em parte por recursos obtidos externamente, e tentativas de contenção da aceleração da inflação. Para MACARINI (2008, p.21<sup>214</sup>) a trajetória da economia e da política econômica no período, terminou por se revestir de um caráter de transição condicionada pelo próprio processo de transição, uma “abertura lenta, segura e gradual”. O general Golbery do Couto e Silva foi um dos ideólogos da Doutrina de Segurança Nacional, da Escola Superior de Guerra. Era o chefe da casa Civil no governo Geisel e o arquiteto da abertura. O general utilizava termos da cardiologia para representar a distensão (diástole), a tensão e o fechamento (sístole). Assim, a cada sístole do regime seguia-se uma diástole. O ano de 1977 foi pleno de sístoles. Nos últimos dias de dezembro, veio a notícia da grande diástole, o fim próximo do Ato Institucional no. 5 (AI-5).

---

<sup>212</sup> LAW & CALLON (1992) - The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change in Bijker & Law (1992) - Shaping Technology / Building Society: **Studies in Sociotechnical Change** p 21-52, Massachussets (EUA) MIT Press 1997.

<sup>213</sup> MARTINS, C. E., VELASCO, C.S.C. De Castelo a Figueiredo: uma incursão na pré-história da “abertura”, In: ALMEIDA, M. H.T. e SORJ B. (Orgs.), **Sociedade e política no Brasil pós-64**. São Paulo: Brasiliense, 1983, p. 54

<sup>214</sup> MACARINI, J. P. Governo Geisel: transição políticoeconômica? Um Ensaio de Revisão. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 30-61, jan-abr/2011.

O país vivia uma atmosfera de crise, embora não existisse uma crise instalada segundo Pereira (1978: p.97)<sup>215</sup>. Entendendo-se, aqui, crise por alta taxa de desemprego, retração da atividade econômica e taxas negativas de crescimento. Mas existiam graves desequilíbrios no balanço de pagamentos. Os aspectos positivos do desempenho da economia em 1976 foram: o crescimento de 8% do produto real, o aumento das reservas cambiais em um bilhão 500 milhões de dólares e o crescimento das exportações em 16%. As safras agrícolas, principalmente, de café e feijão foram apontadas como grandes responsáveis pela inflação em 1976 (PEREIRA, 1978, p, 97)<sup>216</sup>. Os problemas econômicos enfraqueceram o regime militar. O empresariado que havia apostado no II Plano Nacional de Desenvolvimento – II PND, dada às dificuldades vivenciadas em vários projetos, começou a experimentar um ambiente de incerteza crescente e viu seus investimentos em expansão da capacidade produtiva não darem frutos. A reação das lideranças dessa fração empresarial foi no sentido de campanha contra a estatização reforçando o movimento de crítica à política econômica (MACARINI, 2008, p21-22)<sup>217</sup>. O Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI) afirmava então que: *“A Nação enfrenta uma hora de dura realidade. O País chega a uma encruzilhada. O povo tem dúvidas e o empresariado inquietações”*<sup>218</sup>.

Através de um processo de STOP e GO<sup>219</sup> o governo foi conduzindo a economia. A política era fruto de pressões e contrapressões principalmente de uma burguesia industrial constituída na década de 1950 e que demandava uma política econômica condizente com seus interesses. A política econômica no período foi marcada por uma contradição básica: por um lado entre esforço de investimento de caráter anticíclico consubstanciado no II PND e por outro lado uma série de medidas restritivas, mas de curta duração, impostas pelo Ministério da Fazenda e pelo Banco

---

<sup>215</sup> PEREIRA, B.L.C. **O colapso de uma aliança de classes**. São Paulo: Brasiliense, 1978. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/view.asp?cod=4753>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

<sup>216</sup> Idem.

<sup>217</sup> MACARINI, J. P. Governo Geisel: transição políticoeconômica?

Um Ensaio de Revisão. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 30-61, jan-abr/2011.

<sup>218</sup> Discurso do Sr. Thomaz Antonio Pompeu, presidente da CNI pronunciado perante o Ministro da Fazenda Mario Henrique Simonsen em 21 de janeiro 1977 apud Pereira (1978, p.97)

<sup>219</sup> A expressão é de Carneiro (2000, p.194-216) que faz uma análise da política econômica de curto prazo no governo Geisel. No depoimento a Alberti et al. (Org., 2002) há referências semelhantes à política econômica do período. In: CARNEIRO NETTO, D. D. Dionisio Dias Carneiro (depoimento, 2000). Rio de Janeiro, CPDOC, 2000. (Entrevista). Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista276.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

Central. Conforme observou Carlos Lessa (1982)<sup>220</sup>, o II PND foi produto de uma estratégia autoritária que, em pleno período de reversão cíclica, partiu da premissa de que “o Estado é o sujeito, a sociedade e a economia são o objeto”. Ainda segundo Lessa o projeto de “Brasil Potência” tão caro aos militares ganhava aliados operacionais: os tecnoburocratas que conceberam e executavam o II PND. O ano de 1976, quando foi evidenciado o grave desequilíbrio do Balanço de pagamentos, foi o término do “sonho”. O plano sofreu uma importante ruptura, seguindo a partir daí uma trajetória acidentada e imprevista.

MACARINI (2008)<sup>221</sup> aponta que a política econômica, em 1977, tinha caráter gradualista, que buscava ao mesmo tempo combater os graves problemas do desequilíbrio do Balanço de Pagamentos e do controle da inflação com a manutenção dos programas de substituição de importações e de estímulo às exportações. Muitos dos grandes projetos de infraestrutura do II PND também foram mantidos. O governo Geisel declarava seu incentivo à área de fabricação de máquinas e equipamentos e à busca de índices crescentes de nacionalização, além da preferência de compra pelo setor público para produtos nacionais.

O Governo estuda meios para estimular a substituição de importações de componentes. A preferência do equipamento nacional vem sendo assegurada mediante concessão de financiamentos a longo prazo, incentivos fiscais, prioridades nas compras de órgãos e empresas do Governo e ainda ajuda especial para participação nos projetos de maior importância do setor público (BRASIL, Mensagem Presidencial 1, 1975)<sup>222</sup>.

No entanto, os gastos com petróleo é que preocupavam sobremaneira o governo. Já nos primeiros dias do ano começaram a ser estudadas opções para controle dos gastos com combustíveis.

Logo no dia 12 de janeiro foram anunciadas medidas de arrocho na economia, consideradas indispensáveis para a redução da inflação e reequilíbrio do balanço de pagamentos. O alvo era o controle do gasto com petróleo. Nesta data, foi criado o *empréstimo restituível* de dois cruzeiros para a gasolina, pedágio nos fins de semana e fechamento de postos de gasolina durante a madrugada e nos

---

<sup>220</sup> LESSA, Carlos. **A estratégia de desenvolvimento**: sonho e fracasso. Brasília, DF: FUNCEP, 1988.

<sup>221</sup> MACARINI, J. P. Governo Geisel: transição políticoeconômica? Um Ensaio de Revisão. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 30-61, jan-abr/2011.

<sup>222</sup> GEISEL, E. **Discurso**: mensagem presidencial, 1, 1975. Brasília, DF [s.n.], 1975. Disponível em: <<http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/ernesto-geisel>> . Acesso em: 01 dez. 2013.

domingos e feriados, além de esquemas para desestimular o uso de carros particulares no centro das cidades. O governo propunha gastar todo o dinheiro recolhido na ampliação do transporte público e em projetos de infraestrutura na área de energia. Este conjunto de medidas, constante da Resolução do Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE 05/77), foi divulgado em cadeia nacional à noite, durante o horário das novelas, sob a denominação de ações do “*Programa de Racionalização do Uso dos Combustíveis*”. Os ministros das Minas e Energia, Shigeaki Ueki, do Planejamento, João Paulo dos Reis Velloso, e da Fazenda, Mário Henrique Simonsen, buscaram explicar à população a necessidade do controle do consumo de derivados de petróleo e as ações tomadas pelo governo neste sentido. “*Bom, nós estávamos realmente ameaçados de ter uns 500 milhões de dólares a mais de importações de petróleo este ano*”, esclareceu o ministro Velloso.<sup>223</sup>

O fato e as ações eram graves e se entrelaçavam ao cotidiano de todos os cidadãos. As bases teóricas das opções de política econômica foram explicadas pelo ministro Simonsen, frisando que o governo tinha rejeitado a opção do racionamento, optando por uma “( ...) *medida que é prima da contenção via preços*” (... ) *inibe, o consumo através da elevação de preços.*”<sup>224</sup> A ideia de adotar um depósito restituível, como os que já vinham sendo aplicados às importações e viagens ao exterior, fora preferida a um simples aumento de preços, por suas implicações menos inflacionárias.

Depois de dois anos de governo, os programas governamentais, para manter a taxa de crescimento elevada, haviam impulsionado os índices inflacionários. O governo pretendia, sem abrir mão do crescimento, mas a taxas menores, reverter a demanda, reprimindo os preços públicos e, sobretudo, exercer uma política monetária mais restritiva, com desaceleração dos meios de pagamento e dos empréstimos ao setor privado.

A equipe da CAPRE visualizou no desequilíbrio do Balanço de Pagamentos, um aliado e mobilizou o argumento da necessidade de criação de um parque industrial com total domínio nacional e controle da tecnologia e decisão no país para encaminhar e interessar o órgão máximo de política econômica: o Conselho de

---

<sup>223</sup> PETRÓLEO em profundidade: no ar, o programa de racionalização. **VEJA** on line. [Rio de Janeiro], 19 de janeiro de 1977. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/petroleo/190177.html>>. Acesso 01 out. 2012

<sup>224</sup> Idem

Desenvolvimento Econômico (CDE)<sup>225</sup>. Assim, além das medidas de grande impacto para a população, relativas à redução do consumo de combustíveis, a Resolução CDE 05/77 estabelecia os critérios de concessão de incentivos fiscais e aprovação de guias de importação de peças, partes e componentes para fabricação de computadores no Brasil. Instrumentos que giravam em falso, como a Resolução 01/76, de julho de 1976, por serem simples diretrizes de um órgão do segundo escalão, obtiveram com o aval do CDE uma base sólida para ação visando a construção de uma política pública para a informática. Todavia, o ponto de inflexão não estava em janeiro de 1977, mas havia sido construído ao longo de 1975 e 1976.

Várias forças, vários aliados foram mobilizados e captados para dentro da rede com maior intensidade a partir de 1975. Foram trasladados interesses, processo sempre custoso e delicado. Começamos pela movimentação para transformação da CAPRE de um simples órgão de acompanhamento do uso de equipamentos e sistemas pelo setor público, para órgão de política industrial. Os técnicos da CAPRE começam a participar ativamente dos Congressos tanto de usuários de computadores como os da SUCESU<sup>226</sup>, muito prestigiados no período e dos Seminários de Computação na Universidade SECOMUs. Desde 1974 os SECOMUs emitiam recomendações sobre a política a ser seguida. O IV Secomu (outubro de 1974) fazia algumas recomendações no sentido de que fosse em:

"acelerada a implantação de uma indústria de computadores *através da maximização do uso da tecnologia nacional*, visando cobrir todo o espectro tecnológico da informação (CPUs, memórias, periféricos, componentes eletrônicos, material de consumo, etc.)."

Suas recomendações iam ainda além, propondo que os projetos desenvolvidos fossem compatíveis com a realidade tecnológica local, com uso de matéria-prima nacional. Por fim, recomendava que fossem dados incentivos especiais a empresas sob controle nacional (HELENA, 1980, p.77)<sup>227</sup>. O SECOMU de 1976 foi ainda mais radical, mobilizado o próprio texto do II PND e declarações

<sup>225</sup> O CDE era um órgão vinculado diretamente à Presidência da República cujo objetivo principal era o de se constituir em um órgão consultivo para a coordenação e o planejamento das políticas públicas na área econômica, entre elas, a política industrial.

<sup>226</sup> Associação de Usuários de Informática e Telecomunicações foi criada em 1965, sendo uma das primeiras entidades do setor de TIC (Tecnologia da Informação e Comunicação) no Brasil.

<sup>227</sup> HELENA, Sílvia. – HELENA, Sílvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

do presidente Geisel<sup>228</sup> para concluir em suas recomendações, formando posição contra a autorização de fabricação ou comercialização a: multinacionais no setor de mini e microcomputadores, terminais inteligentes e seus periféricos, em particular o estabelecimento da linha de montagem do minicomputador sistema /32 da IBM ou assemelhados; e indicando também que deveriam ser acelerados os processos de industrialização e comercialização dos projetos brasileiros já desenvolvidos na área de computação (DANTAS, 1988, p.70-71)<sup>229</sup>. Embora as recomendações tenham sido divulgadas amplamente, inclusive sendo enviadas aos representantes do Congresso Nacional, elas não representavam o consenso. Pesquisadores de diferentes universidades defendiam que as universidades deveriam se concentrar na pesquisa pura, negando assim qualquer vínculo com setores industriais.

As recomendações dos SECOMUs e os artigos que começavam a serem divulgados pela recém-criada Dados e Idéias, iam mobilizando o argumento de proteção à indústria nacional na área de informática. Os articulistas discutiam além da defesa da autonomia tecnológica no campo da Informática brasileira, questões que envolviam desde a formação de recursos humanos, passando pela análise dos recursos materiais disponíveis no país e o grau de desenvolvimento tecnológico obtido, até a necessidade de criação urgente de uma indústria nacional de computadores e todos os possíveis entraves. A publicação trazia para o proscênio discussões que estavam restritas a pequenos grupos de especialistas. Vianna (2013, p.5)<sup>230</sup> assinala que a revista era um propagador de ideias no meio burocrático, científico, tecnológico e político e consolidava o poder de um grupo de agentes altamente especializados, que através de suas expertises, construíram uma fala autorizada sobre o tema<sup>231</sup>. A fala autorizada era baseada na expertise sobre o tema, tão novo à época. Assim, a revista participou na inclusão da informática na

---

<sup>228</sup> Geisel, em 19 de março de 1974, apontava a necessidade de o Brasil alcançar "maioridade", no mais breve espaço possível, em dois setores básicos, além do siderúrgico - o da indústria eletrônica, especialmente quanto a computadores, e o da indústria de bens de capital (DANTAS, 1988, p71).

<sup>229</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em:

<[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em 01 jul. 2014.

<sup>230</sup> VIANNA, VIANNA, Marcelo. **Uma visão da tecnopolítica em Informática na sociedade brasileira**: um olhar sobre a revista Dados e Ideias (1975-1979). Programa de Pós-Graduação em História - Pontifícia Universidade Católica do RS/CNPq, Laboratório de História Comparada do Cone Sul/CNPq, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/90-encontro-2013/artigos/gt-historia-da-midia-impressa/uma-visao-da-tecnopolitica-em-informatica-na-sociedade-brasileira-2013-um-olhar-sobre-a-revista-dados-e-ideias-1975-1979>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

<sup>231</sup> Ibidem

agenda pública, no entanto, é importante lembrar que o II Plano Nacional de Desenvolvimento – II PND, já incluía a alta tecnologia e mais, precisamente, a informática entre suas prioridades:

Ao mesmo tempo, será implantada a indústria e transferida efetivamente a tecnologia, no campo da eletrônica digital. Isso se fará pela implantação da indústria brasileira de minicomputadores, sob controle de capital nacional, pela fabricação de processadores de centrais eletrônicas de comutação, na área de telecomunicações, e pela implantação de sólida indústria nacional de componentes eletrônicos sofisticados, como os circuitos integrados.<sup>232</sup>

Um aliado importante reforçando a linha de atuação por uma independência tecnológica, era o próprio projeto do regime autoritário, montado durante o governo Médici e inteiramente preservado no governo Geisel, projeto *Brasil Grande Potência*. A mobilização de argumentos sobre como o domínio da alta tecnologia alçaria o país a uma posição de potência no concerto das nações ia ao encontro dos objetivos do referido projeto. Outro argumento importante no âmbito militar era a questão da Segurança Nacional. Assim a informática era considerada estratégica e interessava ao Estado maior das Forças Armadas o EMFA, que em 1977 protagonizava posições importantes de apoio à montagem da política de informática. Todavia, o relacionamento da comunidade epistêmica e, sobretudo, de técnicos da CAPRE não era tão bem aceita. Seus argumentos enfáticos por autonomia levantavam a desconfiança sobre seu pendor esquerdista e, assim de seu caráter potencialmente subversivo. Para EVANS (2004, p.150)<sup>233</sup> esta desconfiança acabou por ter um caráter positivo, pois foi necessário ampliar sua base de apoio, proteção política contra adversários dentro do Estado e, também, como recurso para desenvolver a capacidade produtiva.

Um argumento possante mobilizado foi o da indústria nascente. Esta mobilização foi efetuada com bastante frequência e por diversos atores tanto no âmbito governamental quanto acadêmico e empresarial. O argumento da indústria nascente baseia-se na necessidade de alteração da composição do PIB, incluindo fatias maiores de determinado setor. É esperado que a contribuição marginal do aprendizado à produção diminua na medida da maturação da indústria. Assim, o

---

<sup>232</sup> II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-79). Rio de Janeiro, FIBGE. p. 30. Apud Helena (1980, p.76).

<sup>233</sup> EVANS, P. **Autonomia e parceria**: estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

subsídio deveria ser por tempo definido (SCHIAVON,1987, p.40-43)<sup>234</sup>. O “fechamento” a novos entrantes, isto é o protecionismo contra importação e fabricação local por subsidiárias de multinacionais, era defendido tomando-se como exemplo a ser seguido a experiência de países como o Japão e dos países da Europa Ocidental. No passado o Brasil, sobretudo na década de 1950, tinha usado este artifício, através de taxas de importação e política do similar nacional. No entanto, não era feita distinção entre empresa nacional e multinacional, desde que a fabricação fosse local, o que acabou por dar vantagens às empresas multinacionais aqui instaladas.

É interessante neste ponto assinalar que o problema da dependência tecnológica no setor de informática e a atuação das multinacionais, não era uma preocupação somente brasileira, mas era compartilhada por diferentes nações, notadamente as latino americanas. Na reunião de 1976 da Associação Latino Americana da Indústria Elétrica e Eletrônica (ALAINEE) foi sugerida a criação de multinacionais latino americanas do setor, desde que apoiadas por uma *trading company* e por um banco de desenvolvimento latino americano que administraria fundos especiais (RBE, jan. 1977, p. 20)<sup>235</sup>. Tal proposta jamais foi levada adiante. No Capítulo IV serão vistas algumas iniciativas de desenvolvimento local na América Latina. No momento, retornemos à questão brasileira.

No início de 1976, a CAPRE recebera a atribuição de estudar e propor diretrizes da política brasileira de informática, tornando-se responsável pelo planejamento e coordenação dessas atividades no país (PIRAGIBE, 1985, pg. 122). As mudanças que foram sendo processadas, dando maior autonomia de decisão com a participação de vários representantes de ministérios no Conselho da CAPRE. A importante mudança foi, sobretudo, a atribuição da incumbência do controle de importações do segmento de informática, que já era um item importante na pauta de importações, concluem o sucesso um longo processo de translação de interesses. A CAPRE se posicionava, no começo de 1977, como um ponto de passagem obrigatório (PPO) na área de Informática, ou seja, nenhuma ação podia ser feita sem a sua participação e o seu aval. No entanto, restava o desafio de construir a política

---

<sup>234</sup> SCHIAVON, Joselito Barros. **Proteção à indústria nascente, mercados oligopolizados e a informática no Brasil**, (Tese) Mestrado em Economia, EPGE, FGV, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10438/259>>. Acesso em: 20 mar. 2012

<sup>235</sup> REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMIA, v. 31, n. 1. [S.l.: s.n.], 1977.

e ir vencendo as resistências. Como assinalou VIGEVANI (1995, p.87)<sup>236</sup>, uma articulação inicialmente débil, com a resolução do CDE (05/77), logrou obter a adesão segmentada de fortes setores empresariais à uma política de proteção ao segmento de minicomputadores. A resolução estabelecia cinco critérios para avaliação dos projetos de fabricação de minicomputadores<sup>237</sup>, periféricos e componentes:

1. Grau de abertura tecnológica e absorção de tecnologia, dando-se prioridade às empresas que estivessem estruturadas de forma a recorrer à engenharia nacional para conceber e projetar seus novos produtos e técnicas de produção.
2. Índices de nacionalização com prioridade para as empresas sem vínculo permanente com fornecedores no exterior que pudesse dificultar uma nacionalização mais efetiva de seus produtos.
3. Participação da empresa no mercado interno, visando evitar o estabelecimento de um grau excessivo de concentração da produção.
4. Participação acionária nacional.
5. *Balanço de divisas*, dando-se prioridade às empresas que apresentassem perspectivas mais favoráveis ao País (HELENA: 1980, p.84)<sup>238</sup>.

Neste ponto é importante ressaltar o caráter inovador que a política vai tomando. Como assinala EVANS, 2004, p. 154,<sup>239</sup> havia uma longa tradição de proteger a produção local, no entanto as empresas multinacionais que instalassem suas fábricas, mesmo que só montadoras, se beneficiavam da proteção. Eram estipuladas condições para novos investimentos estrangeiros, todavia, excluir as subsidiárias das multinacionais estabelecidas dos benefícios da proteção era um movimento radical.

---

<sup>236</sup> VIGEVANI, Tullo. **O contencioso Brasil x Estados Unidos da informática**: uma análise sobre formulação da política exterior. São Paulo: Alfa Omega/Edusp, 1995.

<sup>237</sup> Desde mesmo antes da criação da CAPRE, ainda no GTE, que o segmento de minis era visto como a plataforma de lançamento da indústria nacional (HELENA, 1980). HELENA, S. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

<sup>238</sup> HELENA, S. – Idem.

<sup>239</sup> EVANS, P. Informática: a metamorfose da dependência. *Novos Estudos*. São Paulo, n. 15, 1986.

O governo Geisel fez duas apostas no desenvolvimento de alta tecnologia e: a energia nuclear e a informática. A questão energética era importante para o governo Geisel, já que as reservas de petróleo (na época) e carvão eram limitadas e a energia hidráulica não poderia ser a única solução. O Brasil deveria desenvolver energia nuclear (CASTRO, D'ARAUJO: 1998, p.4)<sup>240</sup>. A opção da energia nuclear se tornou realidade com a concretização do Acordo Nuclear com a República Federal da Alemanha –*RFA*- (Alemanha Ocidental) em 1975.

A partir da posse de Jimmy Carter, em 20 de janeiro de 1977, o Ministério das Relações Exteriores - MRE, tendo à frente o Chanceler Azeredo da Silveira, diagnosticou uma mudança no tratamento da questão nuclear por parte dos Estados Unidos. Azeredo da Silveira acreditava que o Brasil era um país que não poderia ser satélite de nenhuma nação mais poderosa, devido ao próprio tamanho e grandeza do Brasil. Dentro desse princípio, o Chanceler esperava que o Brasil pudesse galgar posições dentro do sistema capitalista internacional, pelas próprias brechas que esse sistema oferecia. As clivagens e divergências entre as nações capitalistas desenvolvidas poderiam ser exploradas pelo Brasil. Nesse sentido, a Política Externa brasileira deveria ser conduzida, não segundo parâmetros ideológicos, mas estar baseada nas estruturas de seus interesses nacionais (SPEKTOR: 2010, p. 10)<sup>241</sup>. O governo Carter, logo nos primeiros dias de sua administração começou a pressionar a Alemanha no sentido de não manter o acordo com o Brasil. O relatório do MRE endereçado ao Presidente da República, datado de 31 de janeiro de 1977, assinalava que em decorrência da mudança de governo, a nova gestão norte-americana agia no sentido de colocar em xeque o acordo entre o Brasil e a RFA.

“O presidente Carter, ao contrário (da gestão Ford), decidiu promover uma verdadeira revolução no tratamento da questão e o radicalizou de uma forma que vai além do que se poderia, teoricamente, esperar de uma simples mudança de Governo.”<sup>242</sup>

---

<sup>240</sup> CASTRO, C.; D'ARAUJO M. C. (Orgs.). **Ernesto Geisel**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1998

<sup>241</sup> A política externa brasileira engendrada pelo Chanceler Azeredo da Silveira foi denominada de Pragmatismo responsável. O marco teria sido a venda, em 1975, pela Companhia Brasileira de Entrepósitos e Comércio de trezentas mil toneladas de soja para a União Soviética. Muitas das decisões eram fortemente contestadas por setores mais conservadores do próprio governo. O reconhecimento da independência e do novo governo socialista de Angola e as relações comerciais com a China foram os eventos mais marcantes desta linha de ação. SPEKTOR, M. (Org.) **Azeredo da Silveira**: um depoimento. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

<sup>242</sup> MRE, Informação para o Senhor Presidente da República, Cooperação nuclear Teuto-Brasileira. Gestão norte-americana, 31/01/1977, Brasília, arquivo pessoal Min. Azeredo da Silveira (1974-1979).

O relatório seguia ressaltando que o novo governo norte-americano havia procurado criar uma pausa nas relações entre os dois países, colocando não só o acordo Brasil-RFA como as próprias relações bilaterais dentro de um contexto de sua política nuclear global. Assim, a conjuntura no que tange às relações com os Estados Unidos, inclusive comerciais, sofre uma inflexão brusca neste início de 1977<sup>243</sup>. As relações do Brasil com os EUA sempre foram de máxima relevância para o regime civil-militar, já que os EUA eram o principal parceiro comercial e o Brasil dependia dos EUA em diversos setores, como tecnologias e armamentos. O Brasil mantinha desde 1952 um Acordo Militar Bilateral com os EUA que garantia o fornecimento de armamento e treinamento para as Forças Armadas. No entanto, as relações tinham por vezes alguns pontos de atrito, principalmente nas questões comerciais, mas em outros âmbitos as relações, também não eram, todo o tempo harmônicas. Green (2009)<sup>244</sup> destaca que quando Geisel assumiu em 1974 já era largamente conhecida a questão dos Direitos Humanos no Brasil. Já vinham sendo denunciados abusos e torturas desde o final de 1960, e que já estavam sendo denunciados abusos e torturas de presos políticos brasileiros desde o final dos anos 1960. Crescia na sociedade norte-americana um movimento significativo em prol dos Direitos Humanos. Carter adotou a bandeira e começou a pressionar o Brasil também nesta área. O tratamento dado pelo governo Carter ao tema da violação dos Direitos Humanos no Brasil foi visto por Geisel como tendencioso por parte da imprensa estrangeira e da Anistia Internacional que segundo ele estava repleta de esquerdistas, Geisel e os militares ficavam irritados com o tratamento dado pelos órgãos e pela imprensa internacional, e achavam que o Brasil estava sendo escolhido como um mau exemplo internacional (CASTRO; D'ARAUJO, 1998, p. 231)<sup>245</sup>.

No Brasil, as idas e vindas do regime em seu processo de “abertura lenta e gradual” se evidenciaram com as cassações dos vereadores do MDB gaúcho Glênio Perez e Marcos Klassman. O controle das facções radicais ligadas aos

---

<sup>243</sup> Em janeiro, em visita a Bonn, o vice-presidente americano, Walter Mondale, externou as preocupações de seu governo em relação ao acordo nuclear germano-brasileiro, colocando em xeque o memorando de entendimento assinado por Azeredo e Kissinger. Em fevereiro o Secretário de Estado Cyrus Vance, sugeriu que Brasil e Alemanha suspendessem temporariamente a execução do acordo nuclear para que os EUA tivessem tempo de fazer consultas mais amplas com os dois países, mas essa possibilidade foi recusada por Azeredo da Silveira (SPEKTOR, 2010).

<sup>244</sup> GREEN, James N. **Apesar de Vocês**: oposição à ditadura brasileira nos Estados Unidos (1964-1985). São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

<sup>245</sup> CASTRO, C.; D'ARAUJO M. C. (Orgs.). **Ernesto Geisel**. Rio de Janeiro: FGV, 1998

denominados “porções da ditadura” ainda continuava difícil. Uma evidência da persistência da atuação destas facções foi o aparecimento do corpo do mecânico José Soares na região de Foz do Iguaçu, no Paraná. Seu corpo estava completamente mutilado, apresentando sinais evidentes de tortura, além dos olhos vazados e castração. Segundo o advogado Décio Freitas, José teria sido morto por agentes de segurança, aparentemente, desligados dos órgãos oficiais e reagrupados no norte do Estado do Paraná, como órgãos clandestinos de repressão.

Em 8 de fevereiro, Severo Gomes, ministro da Indústria e Comércio, pediu demissão depois de uma série de incidentes. Severo era um empresário paulista empenhado na construção de um pacto entre pequenas e médias empresas nacionais e o governo, cujo intuito era coibir o avanço da atuação das empresas estatais e multinacionais. As suas denúncias sobre a atuação de forças de radicais de direita, que estariam impedindo o prosseguimento da abertura política, forçaram a sua saída do no governo. Setores do empresariado nacional, inseguros diante necessidade de reajustes no modelo econômico vigente, passaram a reivindicar uma presença mais efetiva nos espaços de tomada de decisão.

Desde 1975, estava aberta uma controvérsia em torno do processo de estatização da economia brasileira, isto é, de um suposto avanço do Estado no processo econômico. A controvérsia se acirrou com a publicação, entre os meses de fevereiro e março, de uma série de reportagens no jornal O Estado de São Paulo sob o título geral de “Os Caminhos da Estatização”. O lançamento da controvérsia tinha sido feito por Eugênio Gudín ao receber o título de Homem de Visão, conferido pela revista de mesmo nome no início de 1975. O empresariado industrial, sobretudo, o paulista, que se beneficiara durante “os anos do Milagre” com o modelo de substituição de importações vigente até então, passou a mostrar a apreensão do setor em relação a um favorecimento do capital estrangeiro. Na visão do empresariado:

“No desejo e na pressa de atingir este objetivo de substituição de importações, nós reaceamos que a parcela maior e mais importante seja oferecida às empresas de capital estrangeiro” (BRANDÃO, 2007, p. 4).<sup>246</sup>

---

<sup>246</sup> BRANDÃO, Rafael Vaz da Motta. A ABDIB e a Política Industrial no Governo Geisel. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24, 2007. Associação Nacional de História, 2007. [S.l.]: ANPUH, 2007. Disponível em: <snh2007.anpuh.org/resources/.../Rafael%20V%20M%20Brandão.pdf>. Acesso em: 03 out. 2014.

Como tentativa de resolução das controvérsias, foi lançado o documento “*Ação Para a Empresa Privada Nacional*”, onde se delineavam as áreas de atuação das empresas estatais, das empresas privadas nacionais e das empresas estrangeiras. Sebastião Velasco salienta (1995, p.61)<sup>247</sup> que a campanha contra a estatização havia alcançado uma vitória parcial, porém importante: “a expansão do setor público na esfera econômica se convertia agora em questão de Estado”.

Em março, em discurso de comemoração dos três anos de governo, o presidente Geisel reafirmou a fidelidade "aos princípios que constituem a base doutrinária da Revolução" e lembrou que o progresso da abertura política tinha que ser paulatino, gradual e lento. Estas declarações levantaram suspeitas de o governo estava preparando para modificações na legislação eleitoral a fim de garantir a vitória da Arena nas eleições de novembro de 1978. A situação econômica, no entanto, parecia estar melhorando. Os dois primeiros meses do ano tinha tido resultados otimistas, embora a inflação estivesse em alta. Geisel menciona em seu discurso que:

O nosso balanço de pagamentos está, sem dúvida nesses dois meses, com características e aspectos bem favoráveis. Não só as importações caíram, diminuíram, e as exportações aumentaram, quer dizer, o volume das exportações cresceu também.

As companhias distribuidoras dirigem seus pedidos ao Conselho Nacional de Petróleo, para o abastecimento nos próximos meses. E nós verificamos que as companhias distribuidoras estão apresentando pedidos menores que antes. Pediram, inclusive, redução nos pedidos formulados anteriormente. O que mostra uma tendência para a redução ao depósito restituível sobre a gasolina.<sup>248</sup>

As relações entre o Brasil e os Estados Unidos foram afetadas pela reação do governo Geisel às pressões de Washington contra o Acordo Nuclear com a Alemanha e à leitura no Congresso norte-americano de um relatório<sup>249</sup> denunciando torturas e desaparecimento de cidadãos brasileiros. Em resposta, em março, o Brasil, através de seu embaixador João Batista Pinheiro, denunciou o Acordo Militar

---

<sup>247</sup> CRUZ, Sebastião C. Velasco. **Empresariado e Estado na transição brasileira**: um estudo sobre a economia política do autoritarismo (1974-77). Campinas: Unicamp; São Paulo: Fapesp, 1995.

<sup>248</sup> Improviso no palácio do planalto, adiando a entrada em vigor do depósito restituível sobre a gasolina. 9 de março de 1977. Disponível em: <<http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/ernesto-geisel/discursos-1/1977/08.pdf/view>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

<sup>249</sup> O relatório elaborado pelo congressista Terence Todman descrevia o problema da tortura no Brasil e entre outros países da AL. (POLICZER, 1998).

assinado entre os dois países em 1952. PEROSA Jr. (2011, p.562)<sup>250</sup> assinala que a denúncia já não tinha impactos práticos, pois o Brasil já produzia boa parte de seu armamento e, os EUA não vinham há muito fornecendo os equipamentos novos desejados pelas Forças Armadas brasileiras. O treinamento de oficiais brasileiros nos EUA, embora com o cancelamento do Acordo, continuou funcionando.

No âmbito da política econômica, as diretrizes mestras da política industrial do II PND, embora estivesse havendo cortes nos investimentos públicos, foram mantidas pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico - CDE, através da Resolução 09/77, de 30 de março de 1977. A resolução tinha um intento o de diminuir as pressões por parte da parcela do empresariado que pediam mais apoio à empresa nacional. As medidas consolidavam a opção de apoio à empresa privada nacional estabelecendo, entre outras, as seguintes determinações:

1. As importações de máquinas e equipamentos pelas empresas estatais só poderiam ser efetuadas caso não houvesse similar nacional;
2. As agências estatais da área de política industrial deveriam trabalhar para evitar a formação de monopólio e o número excessivo de empresas de mesma linha de produção;
3. A realização de um esforço de nacionalização de componentes de forma progressiva;
4. A preferência das encomendas da empresas estatais deveria ser dada, primeiramente, à indústria nacional, para realizar, em seguida, concorrência internacional para que a parcela das encomendas não cobertas pela indústria nacional pudesse ser adquirida no exterior.

De acordo com BRANDÃO (2007: p.17)<sup>251</sup>, a Resolução 09/77 do CDE e o conjunto de medidas por ela estabelecidas obtiveram uma repercussão positiva entre os empresários.

---

<sup>250</sup> PEROSA JR., E. J. O Pragmatismo responsável e a denúncia do acordo de cooperação militar Brasil-EUA. In: Congresso Internacional de História, 5., 2011. **Anais...** [S.l.]: ANPUH, 2011. Disponível em: <<http://www.cih.uem.br/anais/2011/?l=trabalhos&id=52>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

<sup>251</sup> BRANDÃO, Rafael Vaz da Motta. A ABDIB e a Política Industrial no Governo Geisel. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24, 2007. Associação Nacional de História, 2007. Anais... [S.l.]: ANPUH, 2007. Disponível em: <[snh2007.anpuh.org/resources/.../Rafael%20V%20M%20Brandão.pdf](http://snh2007.anpuh.org/resources/.../Rafael%20V%20M%20Brandão.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2013

Os movimentos sociais começavam a emergir com força. O primeiro ator a se manifestar em público foi o movimento estudantil, que fez seu retorno à vida política nacional no início do ano letivo de 1977. As ações estudantis passaram a integrar o noticiário da grande imprensa com bastante destaque durante todo o ano de 1977. As reivindicações passavam por temas diretamente ligados aos estudantes como: o valor das mensalidades das faculdades particulares, as verbas para universidades públicas e as condições de trabalho, como era o caso dos estudantes de Medicina. Chegando a encampar uma temática mais ampla de “liberdade” e de contestação ao regime autoritário. A cada ato, os protestos eram mais veementes Muller (2010, p. 139)<sup>252</sup>.

No fim do primeiro trimestre ficava ameaçada a “meta” do Ministério da Fazenda de fechar o ano com uma inflação na casa de 35%. A alta dos preços em março de 1977 chegara a 4%, superando os 3,7% de janeiro e os 3,2% de fevereiro. Segundo o ministro, dos 4% de inflação, 3,2% foram produzidos pelo setor agrícola e “somente” 0,8% pelo segmento industrial. Os hortigranjeiros apresentaram uma variação de 115% nos primeiros meses do ano, o chuchu havia subido em 150 dias 1070%. O ministro Simonsen chegou a declarar ao *Jornal da Tarde*: “E o diabo é que não se trata de inflação de demanda ou de custo. É inflação de chuchu mesmo”.<sup>253</sup> Mas a partir de maio, os preços despencam e sua influência na taxa inflacionária também se reduz à menor expressão”. Simonsen chegou a encaminhar ao órgão responsável na Fundação Getulio Vargas (FGV) pelo cálculo da inflação, o Instituto Brasileira de Economia - IBRE, uma proposta de “expurgo do chuchu”. Interessante ressaltar que na mesma entrevista, dada ao *Jornal da Tarde*, o ministro faz referência ao uso de um microcomputador em sua residência<sup>254</sup> que o apoiou na estruturação da proposta encaminhada ao IBRE- FGV.<sup>255</sup> O novo titular da pasta de

---

<sup>252</sup> MULLER, A. **A resistência do movimento estudantil brasileiro contra o regime ditatorial e o retorno da UNE à cena política (1969-1979)** - Tese Doutorado Historia social, USP, 2010. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/.../2010\\_AngelicaMuller\\_1.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/.../2010_AngelicaMuller_1.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

<sup>253</sup> FOLHA de S. Paulo, 06 abr. 1977, 1 Caderno. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/>>. Acesso em: 01 dez. 2013.

<sup>254</sup> O ministro Simonsen estava de longa data, familiarizado com o uso de computadores. Ver depoimento Dionísio Carneiro (2000, p 20-21) referindo-se a ele como tendo programado em um computador Olivetti de cartões perfurados a proposta de criação do banco Bozzano Simonsen. “Vou montar uma financeira. (...) Ele montou todo o programa de capitalização da financeira, aqui, na sala da EPGE, num computadorzinho de cartões magnéticos. Era uma Olivetti, um computador Olivetti que era uma desgraça para programar. CARNEIRO NETTO, Dionísio Dias. *Dionísio Dias Carneiro (depoimento, 2000)*. Rio de Janeiro, CPDOC, 2003.

<sup>255</sup> Idem, p.17

Indústria e Comércio, Calmon de Sá, foi instado pelo transbordamento desta “questão do chuchu” a denunciar as carências e as iniquidades da rede de comercialização de produtos hortifrutigranjeiros brasileira. Já segundo o jornal a Folha de São Paulo,<sup>256</sup> o ministro da Agricultura, Alisson Paulinelli estava reunindo elementos para contraditar seu colega da pasta da Fazenda na próxima reunião do CDE.<sup>257</sup>

Embora os resultados da balança comercial no mesmo período se apresentassem bastante favoráveis (o déficit caíra 83% em relação ao mesmo trimestre de 1976), por conta da alta dos preços do café e da soja, bem como do sucesso no controle das importações. A controvérsia sobre o chuchu e a proposta do ministro Simonsen de seu expurgo do índice inflacionário, ganharam as primeiras paginas do noticiário por inúmeras vezes<sup>258</sup> em 1977. Era o incontrolável “dragão da inflação”, termo cunhado no período, que podia devorar as pretensões do governo de que o seu partido, a ARENA, ganhasse as eleições diretas para governador em 1978.

As próximas eleições, em 1978, preocupavam sobremaneira o governo. Como estipulado na Constituição de 1967, as eleições para governador deveriam ser diretas. O Executivo exercia pressão sobre o Congresso para aprovação da reforma do Poder Judiciário. O diálogo entre o executivo e o Congresso teve um interlocutor importante: o recém-empossado, presidente do Senado Petrônio Portela. A “missão Portela” consistia em buscar o entendimento entre o governo e a oposição em torno de reformas político-institucionais que substituíssem o regime de exceção pelo estado de direito.<sup>259</sup> Sua primeira negociação estava sendo, justamente, no sentido contrário. O que o Executivo desejava era a aprovação de uma emenda constitucional, mantendo as eleições indiretas. No entanto, o partido governista, a Arena, não possuía os 2/3 necessários para aprovação da emenda. O governo estava em posição difícil, numa indecisão entre o arranque ou a regressão, pois devia simultaneamente:

---

<sup>256</sup> FOLHA de São Paulo, 10 abr. 1977, p. 3. Disponível em:

<<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/10>>. Acesso em: 08 dez. 2013

<sup>257</sup> FOLHA de São Paulo, 12 maio 1977. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/05/12>>. Acesso em: 08 dez. 2013

<sup>258</sup> Uma pesquisa na Folha de SP aponta para 329 referências à “inflação/expurgo do Chuchu” no ano de 1977.

<sup>259</sup> Verbete **Petrônio Portela**. Disponível em:

<<http://www.fgv.br/cpdoc/busca/Busca/BuscaConsultar.aspx>>. Acesso em 01 abr. 2013

1. Controlar as suas facções radicais para avançar com a abertura,
2. Manter a inflação em um patamar suportável,
3. Equilibrar o balanço de pagamentos,
4. Agradar ao empresariado industrial que desejava recursos e proteção,
5. Controlar os movimentos sociais que estavam emergindo para que a abertura se desse de forma “lenta e gradual”.

Também, em situação delicada encontrava-se a empresa COBRA. Frágil financeiramente, ela podia acabar por ser inviabilizada. Os esforços engendrados pelo BNDE, desde 1976, para interessar sócios privados em investir na COBRA acabaram por construir uma aliança entre o governo e o setor financeiro. Foi formado um consórcio de onze bancos, públicos e privados nacionais<sup>260</sup>, que juntos passam a deter 39% do capital da empresa. Segundo Evans (2004)<sup>261</sup> o setor bancário no Brasil, com objetivo da automação bancária, foi o que chegou mais perto de estabelecer relações públicas/privadas próximas à autonomia e parceira. O consórcio alavancou o capital da empresa e junto com a licença obtida junto à empresa norte-americana Sycor Inc. de Michigan deram nova dinâmica à empresa e ao segmento de minicomputadores. Tinha sido um tortuoso caminho obter uma licença de fabricação nas bases pretendidas pela COBRA. A COBRA já possuía, por força do contrato com a Marinha, uma parceria com a FERRANTI, no entanto, o minicomputador ARGUS 700, parecia apresentar limitações para entrada no mercado brasileiro para máquinas de uso geral. A COBRA tinha tentado uma parceria com a Data General empresa norte-americana, segunda maior fabricante mundial de minicomputadores, mas a DG não aceitou as condições de negociação que estabeleciam que as patentes, projetos seriam transferidos para a COBRA no final do período de licenciamento. Por sua vez, a DG estava tentando penetrar no mercado brasileiro tendo solicitado à CAPRE a importação de produtos, mas ainda

---

<sup>260</sup> Faziam parte deste grupo de acionistas associados os *bancos privados*: Banco Bradesco, Banco Bamerindus, Banco Itaú, Banco Nacional, Banco Econômico, Banco de Crédito Nacional, Bolsa de Valores do Rio de Janeiro e Bolsa de Valores de São Paulo; e os *bancos estaduais*: Caixa Econômica do Estado de São Paulo, Banco Auxiliar de São Paulo, Banco do Estado da Bahia, Banco do Estado de São Paulo, Banco Noroeste do Estado de São Paulo. Além das participações acionárias dos *bancos federais*:

Caixa Econômica Federal, com 13%; Banco do Brasil, também 13%, e BNDE, com 12% das ações da Cobra (HELENA, 1980; EVANS, 1986; DANTAS, 1988).

<sup>261</sup> EVANS, P. **Autonomia e parceria**: estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

não havia conseguido autorização. A parceria com a SYCOR apresentava uma grande vantagem, além é claro de a empresa norte-americana ter aceitado as condições. Seu produto já tinha penetração no mercado brasileiro através da parceria com a Olivetti.

A entrada dos bancos como sócios da COBRA não foi uma simples imposição do BNDE, mas estes novos sócios estavam interessados nas possibilidades de desenvolvimento “sob medida” para suas necessidades de automação bancária que se iniciava (ADLER, 1987)<sup>262</sup>. Com as importações severamente controladas, os bancos possuíam enorme demanda de equipamentos de entrada de dados. O minicomputador licenciado da SYCOR apresentava grande possibilidade de penetração no mercado, sobretudo o bancário. Só o Banco Bradesco tinha, à época, 781 terminais de entrada de dados SYCOR-Olivetti. O grande volume de digitação (entrada de dados) dos bancos no período exigia soluções rápidas e confiáveis, além de é claro, apresentar um preço módico e estar disponível no mercado local.

O Bradesco, um dos novos sócios da COBRA, com clientes distribuídos em todos os estados da Federação, tinha um dos maiores parques computacional instalado no Brasil e caminhava rapidamente na automação de suas agências para atender a cerca de 3.500.000 contas correntes e 4.000.000 de lançamentos diários. Eram 9 mainframes, 9 sistemas /3, 50 teclados da família 3742 (todos equipamentos IBM); 5 sistemas VECTOR-5000 e 7 SP600 (Olivetti) em seu Centro de Processamento de dados em SP. No centro de serviços no Rio, eram mais 2 sistemas Burroughs, 9 sistemas Honeywell-Bull para tratamento de cheques e 8 sistemas Bowe-117 para confecção automática de talões de cheque. O teleprocessamento já havia atingido 658 agências (82% do total) (Balanço Bradesco, 1977)<sup>263</sup> e estava em teste um novo sistema distribuído de atendimento de conta corrente na agência bancária.

O parque computacional do Bradesco pode ser tomado como exemplo da divisão do mercado entre os fornecedores com a IBM e Burroughs dominando o mercado. A indústria de computadores espelhava o padrão da divisão de trabalho no Brasil, onde as indústrias intensivas em tecnologia eram filiais de multinacionais. Além da já mencionada COBRA existiam no mercado uma série de outras empresas

---

<sup>262</sup> ADLER, E. **Ideological Guerrillas and the Quest for Technological Autonomy**: Development of a Domestic Computer Industry in Brazil. PhD dissertation, Cornell University, 1987.

<sup>263</sup> FOLHA de São Paulo, 26 abr. 1977, p. 6. **Balanço do Bradesco**. Disponível em <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/26>>. Acesso em 09 dez. 2013.

produzindo para certos segmentos específicos de mercado. Na área de periféricos não existia produção local. Na área de componentes o parque era bem reduzido. Algumas firmas brasileiras já operavam na produção de circuitos impressos, mas careciam de recursos para investimento em novos equipamentos, de modo a suprir o mercado de computação e telecomunicações na sua plenitude. (BORGES, Wando, Dados e Idéias, ago./set. 1977, p. 49-50).

Não somente os técnicos e especialistas da CAPRE tentavam recrutar aliados, por seu lado, as empresas multinacionais buscavam manter suas posições e mesmo angariar aliados na sua disputa pelo mercado brasileiro. A IBM como líder do mercado investia em propaganda tentando construir a imagem de um ator relevante integrado há muito à vida brasileira. Uma empresa moderna, fabricante local, fornecedora de soluções adequadas ao ambiente brasileiro e, sobretudo, uma empresa que contribuía positivamente tanto para a economia quanto para a formação de recursos humanos no Brasil. O argumento aqui apresentado está baseado numa breve investigação sobre as propagandas veiculadas, na década de 1970, na revista *Veja*.

Os anúncios e a forma de anunciar contam muito bem história da imagem que a IBM tentava construir. A IBM tentava de diversas maneiras, mostrar a sua importância para o desenvolvimento do país. Na comemoração de seus 50 anos de Brasil, a IBM busca associar sua imagem às belezas naturais do país. No caso específico, uma associação à beleza da Pedra da Gávea onde havia instalado seu moderníssimo Centro de Treinamento “com vista para o mar e até o cantar de passarinhos” (Figura 3). Apesar de seus 50 anos, a propaganda apresentava uma empresa que ainda estava nascendo, uma empresa jovem onde 56 % dos funcionários tinham idade média de 29 anos. Salientava, também, o papel desempenhado como formadora de mão de obra no Brasil, informando que mais de 25 mil profissionais haviam passado por cursos na IBM. Seu grande voo, após 50 anos de Brasil era feito, “em bases firmes” (Figura 4), a expressão configurava uma crítica velada às bases que estavam sendo lançadas pela CAPRE para a indústria nacional.

Outro tema recorrente nas propagandas era a participação da IBM na melhoria da utilização dos recursos naturais de diversos países entre eles os Brasil, “ajudando o país a atingir suas metas” (FIGURA 5). Ainda, sobre o tema da participação positiva da IBM na economia do país, os anúncios mostravam que as

fábricas IBM no Brasil, exportavam dos componentes e sistemas aqui produzidos para destinos como: a França, a Alemanha, os EUA, a Iugoslávia, e ainda para diferentes países da África e da América Latina. A imagem passada era que a empresa contribuía de forma substancial para as exportações brasileiras (Figura 6). Aproveitando o tema da racionalização do uso de combustíveis, tão relevante após o primeiro choque do petróleo, a empresa mobilizou o argumento da parceria com Petrobras. Era com soluções da IBM que os engenheiros e técnicos da Petrobras “desenvolviam sistemas de refino e produção de petróleo” (Figura 7). Outro tema abordado era a relevância do Brasil no lançamento de novos produtos IBM. O país estaria assim na dianteira do desenvolvimento tecnológico com o lançamento simultâneo nos Estados Unidos e na Alemanha de um novo computador IBM o /370 modelo 148 (Figura 8). Por fim, na batalha pela aprovação do sistema /32, a propaganda travestia o equipamento de computador brasileiro afirmando ser ele resultado da competência brasileira (Figura 10).

As lutas pela exploração do mercado brasileiro na área da informática eram muitas e cada vez mais fortes. Por sua feita, no ambiente parlamentar as batalhas eram tão ou mais intensas. A tentativa de diálogo da “Missão Portela” fracassou e a voz do mais forte prevaleceu.

### **2.3 O "pacote de abril" de 1977**

Em 30 de março, o anteprojeto elaborado pelo governo sobre a reforma do Poder Judiciário foi levado à votação no Congresso e não obteve os 2/3 de votos necessários à sua aprovação. Geisel reuniu imediatamente o Conselho de Segurança Nacional. O governo ferido pela recusa do MDB de aprovar seu projeto de reformas anunciou ao país a decisão de decretar o recesso do Congresso pelo Ato Complementar nº 102. Usando dos instrumentos a ele fornecidos pelo AI-5, em 1º de abril, decretou o fechamento do Congresso. O “Pacote de abril”, assim chamado pela imprensa, determinou:

1. Eleições indiretas para governador, com ampliação do Colégio Eleitoral;
2. Eleição de 1/3 dos senadores por via indireta – denominados pejorativamente de “biônicos” –, e instituição de sublegendas, em número de três, na eleição direta dos restantes;

3. Extensão às eleições estaduais e federais da legislação restringindo a propaganda eleitoral no rádio e na televisão;
4. Alteração do *quorum* – de 2/3 para maioria simples – para a votação de emendas constitucionais pelo Congresso;
5. Nova composição do Colégio Eleitoral que elegeria o futuro presidente da República; 6) ampliação de cinco para seis anos do mandato presidencial. (MOTTA: 2008, p. 13)<sup>264</sup>.

Foram muitas as “reações” ao pacote. A resposta da OAB foi contundente. O Conselho da entidade considerou-se “em sessão permanente” a fim de acompanhar o desenrolar dos acontecimentos que provocaram o recesso do Congresso. A questão da inflação “do chuchu” continuava a ser alvo de controvérsias e dividia com as críticas ao “pacote” as primeiras páginas dos principais jornais.<sup>265</sup> As restrições políticas contribuíram para desencadear os movimentos populares no final da década de 70, além de unir o partido de oposição aos movimentos de Base.

Em meio a este turbilhão, a CAPRE trabalhava para executar a sua resolução 01/76, reforçada pela 05/77 do CDE. Seis projetos para a fabricação de minicomputadores no Brasil aguardavam sua decisão. Circulavam no período argumentos em prol da proteção contra importação e fabricação local por subsidiárias de multinacionais, por ser esta condição uma condição necessária para o desenvolvimento de uma indústria de computadores independente. Eram mobilizados a seu favor os exemplos de que algumas políticas de proteção de países como o Japão e países da Europa Ocidental de muito sucesso no período (TIGRE, 1987)<sup>266</sup>. Até 1974, as subsidiárias de multinacionais que mantinham atividades de fabricação de equipamentos de processamento de dados no Brasil não se mostraram interessadas em desenvolver ou absorver os esforços tecnológicos locais em função da centralização das atividades de pesquisa e desenvolvimento em

---

<sup>264</sup> MOTTA, Marly Silva da. **Dentro da névoa autoritária acendemos a fogueira...**: a OAB na redemocratização brasileira(1974-80). Rio de Janeiro: FGV, 2008. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6806>> . Acesso em: 10 mar. 2013.

<sup>265</sup> FOLHA de São Paulo, 15 abr. 1977, p. 1. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/15>>. Acesso em 08 dez. 2013.

<sup>266</sup> TIGRE, Paulo Bastos. **Indústria Brasileira de Computadores: Perspectivas até os anos 90**. Rio de Janeiro: Campus, 1987.

suas matrizes (DANTAS, 1989)<sup>267</sup>. A partir de 1975, a IBM começa a mostrar interesse em produzir seu sistema /32 no Brasil. A IBM decidiu investir no Brasil e montar o sistema /32 na fábrica do Sumaré-SP, tendo como data alvo maio de 1977. A líder do mercado no segmento de *minis* era a Burroughs, com 1.531 máquinas instaladas e que era a única empresa a ter fábrica no Brasil. A Olivetti vinha logo atrás, atuando no segmento de *minis* e na automação bancária, com 1.375 máquinas.

O Brasil estava entre os dez maiores mercados de computadores e um dos mais expressivos mercados potenciais de telecomunicações. O crescimento brasileiro só tinha sido superado pelo japonês. As perspectivas eram de um incremento médio anual entre 20 e 30% até 1980, com a expectativa de neste ano existirem 15.000 computadores no país. O baixo custo de minis, em comparação aos mainframes e aos computadores de médio porte, levou à formação de um mercado em crescimento. A presença das empresas multinacionais, fornecedoras estabelecidas há vários anos no país, representava uma barreira à entrada de empresas locais além de inibir os esforços tanto os públicos quanto os privados, de desenvolvimento de uma indústria, e não simples montadoras locais. O mais relevante argumento a favor da fabricação pelas subsidiárias das multinacionais era a defesa de que teriam a capacidade, não só de explorar o mercado interno, mas produzir para exportação, o que era muito bem visto pois seriam gerados os tão necessários dólares, seguindo a máxima do ministro Simonsen, para equilíbrio do Balanço “mais vale um dólar exportado do que não importado” (DANTAS:1988, p.83)<sup>268</sup>.

Em plena época de reação ao “pacote”, no dia 19 de abril, o Conselho Plenário da CAPRE se reuniu para decidir sobre três projetos de fabricação de minicomputadores. O projeto da COBRA foi considerado prioritário para efeito de obtenção das guias de importação. Neste projeto, a COBRA, conforme acordado com o Bradesco e demais bancos, se propunha a produzir um equipamento de entrada de dados com tecnologia licenciada pela SYCOR norte-americana. O projeto da Hewlett-Packard (HP) recebeu uma recomendação no sentido de ser reformulado, orientando-se para “áreas de maior necessidade do mercado, ainda

---

<sup>267</sup> DANTAS, M. **O Crime de Prometeu**: como o Brasil obteve a Tecnologia da Informática. [S.l.]: ABICOMP, 1989.

<sup>268</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988.

não cobertas por iniciativas nacionais em andamento, como por exemplo, instrumentos” (HELENA: 1980, p.95)<sup>269</sup>.

Embora não tenha havido consenso e o próprio ministro Velloso não se mostrasse favorável ao bloqueio às multinacionais, a CAPRE emitiu um parecer contrário ao projeto da IBM que havia sido encaminhado em 1976. O projeto de fabricação do /32 foi recusado por não atender a nenhum dos critérios estabelecidos na Resolução 05/77 do CDE (HELENA: 1980, p. 78)<sup>270</sup>. É importante ressaltar que as controvérsias eram muitas e que não somente a IBM fazia pressão. As subsidiárias das multinacionais ameaçavam passar a fabricar em outros países da América Latina e chegar ao mercado brasileiro através dos acordos da Associação Latino-Americana de Livre Comércio (ALALC) <sup>271</sup>, o que seria desfavorável para o país.

Apesar do parecer contrário da CAPRE, foi considerado pouco adequado politicamente, pelo comando da Secretaria de Planejamento a simples recusa ao projeto da IBM. Foi construída então uma nova linha de ação, também usando argumento de atendimento à Resolução 05/77. Começaram, então, a ser discutidos, no plenário da CAPRE e em reuniões paralelas a forma deste convite às empresas e os critérios de avaliação e o *modus operandi* do processo de avaliação.

Após da “sístole” do “pacote de abril”, o governo investiu em maio numa “diástole” atuando na área social, através de uma estratégia de melhoria da renda dos trabalhadores. No dia 1º de maio, o presidente Geisel anunciou a criação do Conselho Nacional de Política do Emprego, subordinado ao Ministério do Trabalho, e a concessão de um abono de um salário mínimo para os trabalhadores que recebiam até cinco vezes esse valor e estavam cadastrados há mais de cinco anos no Plano de Integração Social (PIS) ou no Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP). Em entrevista concedida a jornalistas franceses, o presidente Geisel usou pela primeira vez a expressão "democracia relativa", para se

---

<sup>269</sup> HELENA, Silvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

<sup>270</sup> HELENA, Silvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

<sup>271</sup> ALALC - A Associação Latino-Americana de Livre Comércio foi uma tentativa bem sucedida de integração comercial da América Latina na década de 1960. Os membros eram Argentina, Brasil, Chile, México, Paraguai e Peru. Na década de 1970 foram admitidos Uruguai, Colômbia, Equador e Venezuela.

referir ao regime vigente no Brasil e, justificando as medidas adotadas em abril, afirmou que a democracia brasileira não podia ser igual à francesa ou à inglesa, pois os níveis de desenvolvimento econômico e social eram diferentes. A democracia “relativa” viu ser afastado um de seus maiores temores: o do retorno das eleições diretas para presidente da república. As atividades de três líderes que ainda articulavam o retorno das eleições diretas como era o caso dos membros da fracassada Frente Ampla<sup>272</sup>: Carlos Lacerda e os ex-presidentes **Juscelino Kubitschek** e João Goulart haviam incomodado por anos. A morte de Lacerda, de endocardite bacteriana em maio no Rio de Janeiro, punha fim à liderança e ao temor. Jango e Juscelino haviam falecido pouco tempo antes, ambos de maneira súbita em 1976.

Nesse ponto da narrativa é interessante chamar atenção para dois pontos importantes, que também chamavam atenção do governo com relação à sua estabilidade: a questão do desemprego e a mobilização sindical. A questão do desemprego, segundo Gomes (2002,p.12)<sup>273</sup> constava na agenda do Presidente e do Ministro do Trabalho em todo o ano de 1977. A oferta de emprego vinha caindo de janeiro a abril como reflexos da desativação econômica, porém não era ainda um quadro dispensa de Mão de obra. A taxa de desemprego ainda era baixa em torno de 2,3% (IBASE, maio de 1982, p:29-50 apud Costa, 1986 p.35)<sup>274</sup>. Sendo a menor taxa depois da japonesa, menos metade da Inglesa (5,8) e quase um terço da norte-americana. No entanto, um agravamento estava acontecendo por conta da desaceleração da economia. Em maio de 1977, aponta a existência de um documento confidencial intitulado: “Repercussões sobre o nível de emprego provocadas pelas medidas de política monetária e de alteração nos investimentos públicos (de 40 bilhões de cruzeiros) nos programas e projetos para o ano de 1977”.

---

<sup>272</sup> Frente Ampla: “Movimento político lançado em 28 de outubro de 1966 com o objetivo de lutar pela “restauração do regime democrático” no Brasil. A Frente Ampla teve como principal articulador o ex-governador da Guanabara, Carlos Lacerda, e contou com a participação dos ex-presidentes Juscelino Kubitschek e João Goulart e de alguns de seus correligionários. Fonte: LAMARÃO, S. Exílio no Uruguai: Articulação da oposição: a Frente Ampla. **A trajetória política de João Goulart**, Rio de Janeiro, CPDOC/FGV, [s.d]. Disponível em: <[http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/Jango/artigos/Exilio/Articulacao\\_da\\_oposicao](http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/Jango/artigos/Exilio/Articulacao_da_oposicao)>. Acesso em: 20 mar. 2012.

<sup>273</sup> GOMES, Ângela de Castro. **Abertura política e controle sindical**: trabalho e trabalhadores no arquivo Ernesto Geisel . In: DOSSIÊ Geisel / CASTRO, Celso; et al. Rio de Janeiro: FGV - Fundação Getúlio Vargas, 2002. p.105-12

<sup>274</sup> COSTA, L. J. S. A questão do desemprego e a situação no Brasil. **Rev. Adm. públ.**, 20(3):27-39, jul./set. 1986. Rio de Janeiro, 1986. Disponível em: <[www.spell.org.br/documentos/download/14755](http://www.spell.org.br/documentos/download/14755)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

O referido estudo fora elaborado por várias empresas estatais. As conclusões eram que os programas não sofreriam solução de continuidade, mas que alguns seriam sim reprogramados. No entanto, a reprogramação não significaria “uma diminuição da atividade laboral”. Como afirmava o relatório tudo, no entanto, dependia de como iria se comportar “ o setor privado, ante os cortes do setor público, bem como do andamento das políticas monetárias” (GOMES,2002,p. 12-13)<sup>275</sup>. O relatório também apontava alguns pontos de negativos eram prováveis como “o encarecimento do custo de produção e a falta de capital de giro poderão gerar a curto e médio prazo um processo de consequências imprevisíveis”<sup>276</sup>.

O monitoramento do movimento sindical, como informa GOMES (2002, p.10)<sup>277</sup>, tinha lugar de destaque nas agendas de despacho do presidente Geisel e que o monitoramento era constante a fim de diminuir as intervenções sindicais. No entanto, em 1977 , justamente quando o movimento sindical se ampliava ele praticamente desaparecia das agendas de despacho presidencial.

No âmbito das relações exteriores o quadro foi se estabilizando depois das fricções com os EUA. O Subsecretário norte-americano Terence Todman visitou Brasília. Em Junho foi a vez da visita da primeira dama Rosalyn Carter. A esposa do presidente americano foi recebida pelo presidente Geisel tendo, também, visitado o Congresso e o Supremo Tribunal Federal. Em Recife, se encontrou com dois padres norte-americanos que haviam sido presos e torturados. SPEKTOR (2010)<sup>278</sup> aponta que o fato que mais contribuiu para a normalização das relações entre os dois países foi a declaração do governo norte-americano de que ainda considerava em vigor o memorando de entendimento assinado com Henry Kissinger no ano anterior. Em junho, o chanceler Azeredo da Silveira anunciou “o fim das pressões” contra o acordo Brasil-Alemanha.

No entanto, na esfera das relações comerciais no setor da informática começavam a surgir fricções mesmo antes de qualquer resolução formal da CAPRE. Em maio, o Diretor e de Finanças e Relações Publicas da DATA GENERAL, JB Stroup entrara com uma queixa formal de prática discriminatória contra o Brasil junto

---

<sup>275</sup> GOMES, Ângela de Castro. **Abertura política e controle sindical**: trabalho e trabalhadores no arquivo Ernesto Geisel . In: DOSSIÊ Geisel / CASTRO, Celso; et al. Rio de Janeiro: FGV - Fundação Getulio Vargas, 2002. p.105-12

<sup>276</sup> Ibidem.

<sup>277</sup> Ibidem.

<sup>278</sup> SPEKTOR, M. (Org.) **Azeredo da Silveira**: um depoimento. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

ao United States Special Trade Representative (USTR). A queixa citava quatro efeitos da política brasileira: 1) as empresas norte-americanas estavam sendo impedidas de ter acesso a um mercado promissor ; 2) haveria perda de empregos nos EUA em função da proibição de importação que estava sendo efetivada pelo Brasil; 3) O Brasil poderia servir de exemplo a outros países exacerbando os efeitos negativos das praticas; 4) uma empresa norte-americana a SYCOR tinha obtido vantagem sobre as demais empresas norte-americanas. A queixa concluía com quatro sugestões de ação por parte da autoridade norte-americana de comércio.

1. Solicitar ao Brasil a eliminação das barreiras (tarifarias e não tarifarias) sobre os minicomputadores norte-americanos oferecendo em troca levantar as barreiras retaliatórias sobre produtos brasileiros;
2. Solicitar a eliminação dos requisitos de transferência de tecnologia por parte das firmas norte-americanas garantindo assim a automática aprovação do governo para fabricação local dos produtos licenciados;
3. Estabelecer uma regulação norte-americana proibindo a transferência de propriedade de tecnologia da informação (hardware e software) para qualquer empresa de propriedade totalmente estrangeira, mas permitindo licenças de fabricação;
4. Estabelecer regulação norte-americana proibindo qualquer acordo entre empresas norte-americanas e governo estrangeiro que garantisse a estas isenção de taxas de importação ou licença (DATA NEWS,1977, Agosto,p. 4-5 apud BECK,2012, p.89)<sup>279</sup>.

Naquele momento, a queixa pareceu ter pouco ou nenhum impacto. A única reação veio mais de dois anos depois quando o secretário da USTR, Robert Strauss, encaminhou à embaixada brasileira em Washington um pedido de esclarecimento sobre as restrições de importação de computadores no Brasil. (BECK, 2012, p. 89-90)<sup>280</sup>. A queixa ressoou no Brasil como uma atitude desrespeitosa por parta da empresa e a reação deveria vir pela elaboração, imediata de regras claras para o segmento de minicomputadores.

---

<sup>279</sup> BECK, Steven. **Computer Bargaining in Mexico e Brazil 1970-1990**: Dynamic Interplay of Industry and Polirts, (Tese Doutorado London School of Economics), 2012.

<sup>280</sup> Ibid.

Em maio, a CAPRE investiu na construção de uma política que fosse considerada democrática, não sendo forçosamente excludente das multinacionais, mas fortemente alicerçada na resolução 05/77 e sem contudo abandonar completamente as propostas dos SECOMUs. A atividade era intensa para translação de interesses e elaboração de um texto claro que não desse a impressão de haver prejulgamento. O Conselho da CAPRE reunido esboçou as seguintes diretrizes:

- a) não deveria haver monopólio;
- b) o mercado devia ser atendido, sem solução de continuidade;
- c) não se poderia simplesmente recusar o projeto da IBM (sistema/32), a indicação era que fossem aceitos outros perfis de projetos. (DANTAS, 1988, p.83)<sup>281</sup>.

No dia 3 de maio, foi realizada uma reunião entre os membros do Conselho Plenário, técnicos da CAPRE e o ministro do Planejamento. O encontro, no Palácio do Planalto, foi aberto pelo ministro Velloso que informou que o presidente Geisel desejava analisar pessoalmente o assunto. Enfatizou também que tratamento dispensado ao capital estrangeiro seria um dos aspectos considerados na decisão. Afirmou que o governo apoiava o projeto da COBRA, mas buscava viabilizar a empresa sem lhe conceder qualquer monopólio. Lembrou que o projeto /32 estava retido na SEPLAN desde 1975. E concluiu, dando uma orientação: para evitar o monopólio, duas empresas deveriam ocupar o setor de *minis*, a COBRA e a IBM. Tal como fora considerado um retrocesso para a sociedade brasileira “o pacote de abril”, a fala do ministro na reunião era um retrocesso na visão daqueles que defendiam a criação de uma indústria nacional de computadores.

As posições iam sendo explicitadas não só nas reuniões governamentais a portas fechadas, mas também através da grande imprensa. Em 16 de maio a Digibras publicou uma nota na imprensa reprovando categoricamente a entrada da IBM no segmento:

---

<sup>281</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

"se ocorrer no Brasil a entrada da IBM na faixa de pequenas máquinas e do processamento distribuído fatalmente 70% deste mercado cairá em suas mãos. Restando aos empreendimentos nacionais disputar as sobras do mercado com outras montadoras estrangeiras que certamente se instalarão no país. (...)partindo-se do princípio de que a implantação da indústria brasileira de computadores está concentrada na área de pequenas máquinas e do processamento distribuído estamos nos restringindo a um parcela perto de 46% do mercado. Os restantes 64% representam sistemas de médio, grande e muito grande porte. Neste último segmento como não haverá nenhuma iniciativa nacional, o controle ficará com os estrangeiros sendo que a IBM sozinha terá pelo menos 80% pois já monta no país o 370/148 de grande porte. Ainda segundo o estudo com a entrada no país da IBM " teremos que nos contentar em disputar com fortes fabricantes estrangeiros uma fatia não maior que 13% do nosso mercado, assim as chances de se ter uma indústria expressiva são mínimas". (O Globo, 16/05/1977. p.19)<sup>282</sup>.

O jornal informava ainda que, conforme previsão da DIGIBRAS, em 1980 o Brasil terá mais de 14000 computadores. Em 1975 o país situava-se entre o 8 e o 10 o lugar entre os maiores usuários. A posição da DIGIBRAS ficava clara na defesa de que o Brasil era um bom negócio que deveria ser mantido para empresas nacionais.

A reunião seguinte, do Conselho da CAPRE ocorreu em 31 de maio na casa do Ministro Reis Velloso, com a participação de vários ministros: Mário Henrique Simonsen, titular da Fazenda, o general Moacyr Potyguara, chefe do EMFA; o comandante Euclides Quandt de Oliveira, ministro das Comunicações; o ex-deputado baiano Ângelo Calmon de Sá, que substituíra o industrial paulista Severo Gomes à frente da pasta da Indústria e Comércio e o senador paranaense pela Arena, Ney Braga, também coronel da reserva do Exército, ministro da Educação (DANTAS, 1988, p.84)<sup>283</sup>. A consolidação da proposta de uma política brasileira de informática ainda era uma incerteza para a própria CAPRE. Era preciso obter aliados e a reunião era o lócus privilegiado para tal. Os técnicos da CAPRE buscaram interessar os presentes na ideia de que o Brasil deveria se capacitar tecnologicamente na produção de pequenos computadores, que era uma indústria de ponta em plena expansão. Mobilizando o argumento de proteção à indústria nascente foi proposto que a proteção ao segmento devesse privilegiar as empresas nacionais, protegendo o mercado com um prazo de carência de cinco anos -

<sup>282</sup> O GLOBO, 22 dez. 1977. Disponível em: <<http://acervo.oglobo.globo.com/consulta-ao-acervo/?navegacaoPorData=197019771222>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

<sup>283</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

prorrogáveis ou não - para se firmarem, antes de o mercado ser aberto às empresas estrangeiras. Assim, neste último dia de maio a decisão foi pelo lançamento de uma concorrência internacional para estabelecimento de fabricação de minicomputadores no Brasil atendendo rigorosamente aos critérios expostos na Resolução 05/77. Foi então elaborada uma minuta de resolução, convidando as empresas interessadas a fazerem suas propostas, estabelecendo os critérios de julgamento e os prazos que submetida ao presidente, foi aprovada.

Em 1º de junho de 1977, a CAPRE lançou a concorrência internacional para o setor de minicomputadores. Através da Resolução 01/77 estabelecendo um prazo de 90 dias para a aceitação de projetos, a serem examinados dentro dos critérios definidos pela Resolução nº 5 do CDE. Segundo o artigo nº. 2 da resolução: "Os projetos deverão ser apresentados conforme roteiro fornecido pela Secretaria Executiva da CAPRE e serão examinados pelo conselho plenário, que levará em consideração, além dos méritos intrínsecos de cada projeto, os seguintes critérios para efeito de decisão", seguindo-se aí os critérios do CDE (TIGRE, 1984, p.97)<sup>284</sup>.

Seriam aprovados até três projetos, que junto com o da COBRA, já aprovado, para fabricar o SYCOR 400, iriam atender ao mercado no segmento de minicomputadores. Assim vencia a ideia proteção ao mercado, mas continuava em aberto a do controle nacional do segmento. A CAPRE permitia o licenciamento de tecnologias estrangeiras e a comercialização, por certo período, de computadores importados diretamente dos próprios fornecedores das tecnologias. Esta opção era vista como o caminho mais curto de atualização tecnológica e de formação das equipes projetistas (DANTAS:1989, p.34)<sup>285</sup>.

A avaliação dos projetos estava baseada em cinco critérios eram desdobramentos dos critérios estabelecidos na CDE 05/77, eram eles:

1. Prioridade para empresas que pretendessem usar recursos tecnológicos locais para projetar e desenvolver os computadores e periféricos. Seriam permitidos acordos de transferência de tecnologia com empresas estrangeiras, desde que a empresa local demonstrasse capacidade para absorver o *know-how* externo e que não se tornasse tecnológica e

---

<sup>284</sup> TIGRE, P. (1984). **Computadores Brasileiros**: Indústria, Tecnologia e Dependência. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

<sup>285</sup> DANTAS, M. **O Crime de Prometeu**: como o Brasil obteve a Tecnologia da Informática. [S.l.]: ABICOMP, 1989.

administrativamente dependente de seus parceiros estrangeiros no longo prazo.

2. Grau de incorporação de componentes locais. O que significava poupança de divisas, mas também demonstrava a capacidade técnica adaptativa da empresa.
3. Participação da firma no mercado. O objetivo era evitar o monopólio privado.
4. Prioridade para empresas com maioria de capital nacionais.
5. Balanço de divisas.<sup>286</sup>

No mesmo 1<sup>o</sup> de junho, enquanto a CAPRE emitia comunicado da concorrência, a IBM divulgava em Boletim o lançamento do /32.

*"Em nossa pauta de exportações, mais um item muito especial:*

### **ESTAMOS LANÇANDO HOJE O SISTEMA /32 IBM**

A IBM do Brasil dá hoje mais uma prova de sua perfeita identificação com os objetivos do governo brasileiro em minimizar as importações e maximizar as exportações, melhorando ainda mais seu balanço comercial, lançando o Sistema /32 IBM, a ser fabricado em Sumaré — Brasileiro, com muita honra! Parabéns à Divisão GS por mais este lançamento" (apud DANTAS:1988 p.69)<sup>287</sup>.

Uma grande alteração no mercado de computadores acabara de acontecer nos Estados Unidos, com o lançamento em 5 de junho de 1977 do primeiro APPLE II. Com o advento do computador pessoal, este artefato tecnológico deixava de ser um bem de capital para ser um bem de consumo de massa. O mercado mundial iria se alterar de maneira profunda, incorporando novos atores.

Enquanto isso, um novo modo de atuação de atores da sociedade civil brasileira foi ganhando a cena nacional. Um conjunto expressivo de jornalistas lançou o manifesto da Associação Brasileira de Imprensa (ABI), publicado em 07 de junho de 1977, que foi um dos maiores protestos já documentados no Brasil contra a

---

<sup>286</sup> As subsidiárias das multinacionais em geral apresentavam perspectivas de exportação. No entanto, tendiam a importar a maioria dos componentes utilizados em seus sistemas e a incorrer em maiores débitos na conta-serviços (royalties e assistência técnica) e remessa de capital (juros e lucros).

<sup>287</sup> DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em: 02 fev. 2014.

censura. O manifesto reunia mais de 2500 assinaturas vindas de todo o país. O lançamento foi anunciado antecipadamente em um esforço conjunto da ABI e dos Sindicatos dos Jornalistas

Em 30 de junho, ocorreu uma nova “sístole”. O presidente Geisel lançou mão, novamente do AI-5 para cassar os mandatos dos deputados Marcos Tito, de Minas Gerais, e José Alencar Furtado, do Paraná, ambos do MDB federal José de Alencar Furtado, líder da bancada oposicionista na Câmara. O primeiro havia lido em fins de maio na câmara, sem citar a fonte, uma adaptação de um editorial do jornal clandestino Voz Operária, órgão oficial do PCB, e o segundo, líder da bancada oposicionista, criticava os órgãos de repressão durante programa transmitido em cadeia nacional de rádio e televisão<sup>288</sup>. A repercussão deste programa levou Geisel a assinar posteriormente (26/7) o Ato Complementar nº 104, suspendendo "em caráter provisório" o dispositivo da Lei Orgânica dos Partidos que assegurava o acesso anual dos partidos aos meios de comunicação. Simultaneamente, a Procuradoria Geral da República movia um processo contra o presidente nacional do MDB — Ulisses Guimarães. Em meio a toda essa confusão foi finalmente aprovada pelo Congresso a lei do divórcio foi promulgada. A emenda constitucional vinha sendo submetida ao Congresso desde 1951 por Nelson Carneiro. Ainda no Congresso o senador Magalhães Pinto iniciava uma movimentação para angariar aliados para o lançamento de sua candidatura, como uma opção civil, nas eleições presidenciais de 1978.

Durante todo o primeiro semestre de 1977, movimentos sociais foram sendo formados com destaque para o movimento estudantil – e passaram a atuar em favor da anistia e de outras reivindicações democráticas. No *front* estudantil, os conflitos mais graves ocorreram na Universidade de Brasília (UnB), que teve o campus ocupado pela polícia para conter os protestos contra o ato do reitor José Carlos Azevedo, que expulsou 31 alunos e suspendeu 34 no dia 18 de julho.

---

<sup>288</sup> Alencar Furtado fez um discurso violento contra a ditadura, mas acabou sendo cassado por um outro, exatamente por causa deste trecho: - O programa do MDB defende a inviolabilidade dos direitos da pessoa humana para que não haja lares em prantos; filhos órfãos de pais vivos - quem sabe - mortos, talvez. Órfãos do talvez ou do quem sabe. Para que não haja esposas que enviúvem com maridos vivos, talvez; ou mortos, quem sabe? Viúvas do quem sabe ou do talvez. Fonte: MORENO, J.B. - JORGE BASTOS MORENO. “1977: o ano do retrocesso”, Rio de Janeiro, **O Globo**, 12 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/senadonamidia/noticia.asp?n=628666&t=1>>. Acesso em: 3 jul. 2013

## 2.4 A corrida presidencial e a concorrência

O segundo semestre de 1977, se iniciou com a entrada em cena antecipada da sucessão presidencial. O ministro do Exército Silvo Frota, pertencente à “linha dura”, começou a sondar apoios à sua candidatura à sucessão de Geisel e a tomar atitude de candidato. Na primeira semana de julho de 1977, na saída de uma missa de sétimo dia, o chefe do SNI General Figueiredo foi abordado por jornalistas e perguntado sobre sua candidatura à presidência da República. O general respondeu que a questão dependia de três requisitos: *"O primeiro é o presidente Geisel querer"*<sup>289</sup>, *O segundo é "eu querer"* e *O terceiro: "Desde que haja um movimento entre militares e políticos"*. No dia seguinte, a resposta do general era manchete do Jornal de Brasília: *"Figueiredo admite candidatura se Geisel e políticos apoiarem"* (Jornal de Brasília, 7 de julho de 1977). Começava, mesmo que rechaçada oficialmente, a corrida pela Presidência. O Congresso reiniciou suas atividades em agosto num clima de apreensão em função da insatisfação patente de inúmeros setores da sociedade brasileira e pela disposição dos chamados “autênticos” do MDB de postular a convocação de uma constituinte.

Apesar do controle de preços, que vinha sendo exercido, a inflação voltou a acelerar em julho. As movimentações sociais aumentavam. No começo do segundo semestre letivo, 938 estudantes impetraram habeas-corpus contra a presença de tropas na universidade, apontando o reitor como autoridade coatora. Dentro da linha de abertura, o presidente desautorizou a desautorizar a linha que estava sendo adotada pelos generais Hugo Abreu e Sílvio Frota, que apoiavam a ação de caráter repressivo proposta pelo reitor e estavam de posse de uma lista de 30 estudantes que deveriam ser presos.

Na informática, a estratégia adotada pela CAPRE estava dando frutos. As empresas nacionais começaram para atender ao edital da concorrência e a procurar parceiros que se dispusessem a fornecer tecnologia, sem pedir em contrapartida de participação nas empresas. Consórcios nacionais começaram e ser delineados. A DIGIBRAS, por sua feita, noticiou que se dispunha a participar, como minoritária, em

---

<sup>289</sup> Em entrevista ao CPDOC FGV Geisel afirmou: "A solução ainda teria que ser um militar. E dentro da área militar quem se sobressaía era o Figueiredo". Fonte: CASTRO, C.; D'ARAUJO M. C. (Orgs.). **Ernesto Geisel**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1998.

empresas nacionais interessadas em fabricar minicomputadores<sup>290</sup>. A movimentação era intensa.

A nova composição acionária da COBRA só se cristalizou em julho de 1977 quando a empresa estava no centro de todas as pressões de todas as correntes da política de informática. Enquanto a decisão estava aguardando as propostas de fabricação de *minis* e toda a importação, tanto de equipamentos quanto de componentes, era controlada e contida pela CAPRE, a COBRA consolidava sua presença no mercado de bancos com o “COBRA 400” (sob licença da SYCOR). Em agosto de 1977, aconteceu uma convergência momentânea de forças heterogêneas de forças heterogêneas levantando a bandeira da volta ao Estado de Direito e à convivência democrática. De outro lado, a ofensiva com a candidatura Frota, produzia um discurso anticomunista, dirigido quase que exclusivamente ao “público interno”. O grupo de Geisel procurava caminhar dentro de seu campo de possibilidades para manter “a abertura lenta e gradual”.

Entrementes, eram apresentadas na imprensa declarações conflitantes das autoridades sobre a aceitação ou da participação das subsidiárias das multinacionais no mercado. De outro lado, o empresário J. C. Mello também polemizava sobre os critérios da concorrência. As multinacionais não mostravam interesse em fazer aliança, nas bases propostas na concorrência, com as empresas nacionais, pois teriam que participar como minoritárias e transferirem tecnologia de modo completo. A COBRA noticiava a encomenda de 12 minis das séries 400 e 700 por empresas privadas<sup>291</sup>.

Em 9 de setembro ganha a primeira página dos jornais a recusa das multinacionais em se associarem a empresas brasileiras. No dia 1<sup>o</sup> de setembro havia se encerrado o prazo para entrega à CAPRE dos projetos para instalação de indústrias para fabricação de minicomputadores. Foram recebidos 16 projetos, sendo sete de empresas nacionais que iriam importar tecnologia, duas empresas resultantes de associações de empresa nacional e empresa estrangeira e seis empresas multinacionais sem sócio nacional. J C Mello um dos concorrentes divulgava que possuía tecnologia própria e não pretendia fabricar seus

---

<sup>290</sup> FOLHA de S. Paulo, 29 de junho de 1977 p. 23. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/06/29/2>>. Acesso em: 10 dez. 2013

<sup>291</sup> FOLHA de S. Paulo, 01 de setembro de 1977, p. 20. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. Acesso em 10 dez. 2013.

minicomputadores sem compra de tecnologia externa e a compra externa se resumiria a alguns pequenos componentes.<sup>292</sup> IBM e BURROUGHS propunham como contrapartida à ausência de sócio nacional, a transferência da tecnologia de produção de componentes. A IBM propunha transferir às universidades: o desenho de circuitos com a ajuda de computador; a produção de circuitos impressos; a produção de substratos e um laboratório de testes de componentes. A BURROUGHS por sua vez oferecia parceria a empresas nacionais no segmento circuitos integrados TTL e também à empresa nacional direitos exclusivos de fornecimento de equipamento BURROUGHS para a área de segurança nacional e contratos para desenvolvimento de pesquisa com universidades - para desenvolvimento de interfaces de periféricos nacionais (HELENA:1980,p. 98).

A tabela III identifica as empresas concorrentes, a empresa líder, a origem do capital e da tecnologia.

---

<sup>292</sup> FOLHA de S. Paulo, 02 de setembro de 1977 p. 1 e 25. Disponível m: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/06/29/2>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

**TABELA III - Empresas concorrentes, empresa líder, origem do capital e da tecnologia**

Proposta	Origem do capital	Tecnologia	Empresa líder
1. Sharp/Inepar/Dataservr	brasileira	Logabax (francesa)	Sharp eqtos.
2. Edisa S. A.	brasileira	Fujitsu(japonesa)	Procergs
3. Hidroservice /J.C. Mello	brasileira	J C Mello (brasileira)	J C Mello
4. Elebra S. A.	brasileira	Honeywell(norte americana)	Elebra
5. Prontodata/Isdra	brasileira	Philips (holandesa)	Isdra
6. Docas de Santos	brasileira	NEC (japonesa))	Docas de Santos
7. Labo-Eletronica	brasileira	NIXDORF (alemã)	Grupo Forsa
8. Maico Ltda( associação)	brasileira	Basic Four (norte americana)	Grupo Nogueira Garcez
9. IBM	americana	matriz	IBM
10. Burroughs	americana	matriz	Burroughs
11. Hewllet-Packard	americana	matriz	HP
12. NCR	americana	matriz	NCR
13. Olivetti	italiana	matriz	Olivetti
14. Four Phase (associação)	brasileira	Four Phase	Microlab
15. TRW	americana	matriz	TRW
16. ROCKWELL (grupo Gemmer)	americana	matriz	ROCKWELL

Fonte: HELENA (1980, p 98)<sup>293</sup> RAP 4/80 e Folha de S Paulo 9/9/1977

<sup>293</sup> HELENA, Silvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

Na semana seguinte, no dia 10 de setembro, a imprensa noticiou que as multinacionais que não haviam se associado a empresas nacionais tinham poucas chances na concorrência. Ficava claro que o critério controle de capital nacional era primordial na avaliação<sup>294</sup>. Não tardou para que esta posição sofresse um recuo. No dia 14 de setembro, A Folha estampava a manchete “Chances são iguais em minicomputador” e a CAPRE divulgou uma nota oficial informando que os projetos iriam ser julgados por seu “valor intrínseco”.<sup>295</sup> No dia 22 de setembro, a BURROUGHS anunciou que sua proposta previa a associação com empresa brasileira, sem, no entanto, fornecer detalhes sobre os critérios para escolha da parceira que deteria maioria do capital.<sup>296</sup>

Setembro não se encerraria sem outra grande controvérsia. Um relatório do Banco Mundial, de 30 de setembro de 1977, revela a manipulação das taxas oficiais da inflação brasileira em 1973 e 1974. Segundo o DIEESE, a perda salarial de 34,1%. O governo admitiu que houvesse ocorrido a incorreção nos índices<sup>297</sup>, mas não cogitou em reajuste. A partir de São Bernardo do Campo, no ABC paulista, foi iniciado um movimento pela reposição salarial, que foi ganhando corpo até se configurar, a partir de maio de 1978, a primeira de uma longa série de greves.

O atrito entre o presidente Geisel e seu ministro do Exército se acirrava com a demonstração de autonomia do general Frota em relação ao episódio da expulsão do ex-governador gaúcho Leonel Brizola do Uruguai, onde se encontrava exilado desde 1964. O ex-governador teve cancelada sua autorização de permanência no Uruguai. Geisel chegou a admitir o retorno ao Brasil sob a condição que Brizola ficasse confinado em algum lugar do território nacional. Frota tomou ações

---

<sup>294</sup> FOLHA de São Paulo, 15 set. 1977. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. Acesso em 10 dez. 2013.

<sup>295</sup> FOLHA de São Paulo, 14 set. 1977. p. 20. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. Acesso em 10 dez. 2013.

<sup>296</sup> FOLHA de São Paulo, 22 set. 1977, p. 24. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=12&y=17>>. Acesso em 10 dez. 2013.

<sup>297</sup> O presidente do BC à época em entrevista ao CPDOC informou: “*E aí, de fato, isso foi feito, o Delfim acertou com a Fundação que eles pegavam os preços dos produtos controlados e não dos preços de mercado. Então, realmente, deu uma distorção, está entendendo? Não é que se manipulasse, não era neste sentido. A orientação era pegar os preços controlados. Os preços de tabela. Os preços praticados são diferentes dos preços de tabela. Então, isto dava uma distorção no índice*”. Fonte: LIRA, P. H. P. **Paulo Lira I (depoimento, 1989)**. Rio de Janeiro, CPDOC/BANCO CENTRAL DO BRASIL, 1990. 55 p. dat. p. 53. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista219.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

contrárias sem consultar o presidente. Essa atitude causou grande irritação no presidente. Brizola acabou conseguindo asilo nos EUA.

## 2.5 Uma decisão pesada e medida

No início de outubro, a candidatura do general Frota parecia ganhar momentum, intensamente trabalhada pelos parlamentares que a apoiavam. Esta certa euforia levou seus articuladores a preparar para o dia 16 uma entrevista conjunta do marechal Odílio Denis, do almirante Augusto Rademaker e do brigadeiro Márcio de Sousa e Melo (ex-ministros então na reserva) que dariam publicamente seu apoio a Frota. O general era adversário explícito da política de abertura do presidente. Entrementes, em Brasília, circulavam rumores de que seria dado ao presidente Geisel um ultimato para aderisse a essa candidatura, no dia 14. O ministro Frota contava ainda com um relatório do Centro de Informações do Exército (CIEEx) denunciando a presença de 97 pessoas consideradas subversivas em cargos de confiança da administração pública. Diante do quadro, o presidente resolveu demitir o ministro do Exército imediatamente.

O encontro dos dois ocorreu no dia 12 de outubro. Os principais chefes militares do país foram chamados à capital federal por Frota, mas foram recebidos no aeroporto por oficiais da confiança de Geisel. A tentativa do ministro Frota de reunir o Alto Comando para resistir à demissão foi assim frustrada. Seguiram-se horas de grande tensão, até que a situação militar se definiu a favor do presidente. O general-presidente Geisel nomeou para o ministério o general Fernando Bethlem, então comandante do III Exército e considerado também integrante da "*linha dura*"<sup>298</sup>. No mesmo dia, o Gabinete Militar da Presidência da República divulgou informações de que o novo ministro era o mais forte candidato à sucessão presidencial. O processo de distensão continuou e a "missão Portela" entrou em cena novamente. O senador Petrônio colheu opiniões de diversas personalidades sobre um esboço de reforma constitucional. Foram colhidas as opiniões do cardeal-arcebispo do Rio de Janeiro, dom Eugênio Sales, do presidente da Ordem dos Advogados do Brasil, Raimundo Faoro, dos juristas José Eduardo do Prado Kelly,

---

<sup>298</sup> Atualmente, segundo Carlos Fico, autor de *Além do Golpe: Versões e Controvérsias sobre 1964 e a Ditadura Militar* (2004) a classificação dos militares entre moderados e linhas-duras é uma simplificação, as diferenças na caserna eram mais sutis.

Afonso Arinos de Melo Franco e Miguel Reale, do cardeal-arcebispo de Porto Alegre, dom Vicente Scherer, do líder operário Luís Inácio da Silva — o Lula —, do presidente da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) dom Aluísio Lorscheider, do presidente da Confederação Nacional da Indústria, Domício Veloso, e de muitas outras personalidades.<sup>299</sup>

Em outubro, aconteceu em São Paulo o Congresso da SUCESU e JC Mello foi convidado pela DIGIBRAS a apresentar seu minicomputador que ele afirmava ter índice de nacionalização 90,8%<sup>300</sup>. As discussões fervilhavam, mas a CAPRE não se manifestava com relação ao resultado da concorrência.

No início de dezembro, em discurso a parlamentares da ARENA, Geisel reafirmou a continuidade do seu projeto político e admitiu inclusive a substituição dos mecanismos excepcionais do AI-5 por "salvaguardas constitucionais" capazes de garantir a segurança do Estado. Neste evento, Geisel oficializou a "missão Portela", informando que esta estaria encarregada de negociar com setores representativos da sociedade a adoção de reformas políticas-institucionais para liberalização do regime.

No dia 12 de dezembro, o plenário da CAPRE se reuniu para tomar a decisão, No dia 21, foi finalmente divulgado o resultado da concorrência. Segundo Elcio Costa Couto, secretário geral da SEPLAN, este resultado era a "grande *derrota das multinacionais nos últimos 20 anos*"<sup>301</sup>. Com decisão da CAPRE estavam lançadas as bases para uma indústria nacional de informática para o segmento de minicomputadores, mas faltavam ainda os periféricos e os componentes.

Quatro empresas nacionais foram selecionadas para fabricar minicomputadores depois de examinados 16 projetos e avaliados segundo os critérios estabelecidos no edital. Os resultados foram quantificados e as empresas que obtiveram melhor pontuação foram escolhidas. Foram selecionadas três empresas privadas, recém-criadas, para fabricar minicomputadores: SID, EDISA E LABO.

---

<sup>299</sup> VERBETE **Petrônio Portela**. In: Dicionário Histórico e Biográfico Brasileiro- DHBB. Rio de Janeiro: FGV, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/busca/Busca/BuscaConsultar.aspx>>. Acesso em 01 jun. 2013

<sup>300</sup> FOLHA de São Paulo, 12 out. 1977, p. 22. **Outubro congresso da SUCESU**. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/10/12>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

<sup>301</sup> FOLHA de São Paulo, 21 dez. 1977, p. 1. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputador&site=fsp&periodo=acervo&x=16&y=16>>. Acesso em: 09 dez. 2013

A SID que era uma associação empresarial liderada pelo Grupo Sharp, com tradição na indústria eletrônica, obteve tecnologia da LOGABAX, francesa. O mini trazido que adotou o nome de *Sid 5200*, operava com palavras de 16 bits. A memória de núcleo de ferrite (20) armazenava 64Kb. Suportava dez terminais e quatro discos de 10Mb cada um.

A EDISA era uma associação entre empresários e o governo do Rio Grande Sul, mais tarde integralmente assumida pelo Grupo IOCHPE. Seu produto o ED300 era um minicomputador Fujitsu, japonês, com os circuitos integrados da UCP de 16 bits dispostos em quatro placas, memória para 64Kb, suportando até oito terminais e quatro discos do tipo cartucho com 10Mb cada um.

O fornecedor da EDISA, A FUJITSU, estava alinhado à tecnologia IBM. A UCP e os circuitos de E/S processavam as mesmas instruções do computador IBM 360, "entendiam" a linguagem RPG, da IBM, e operavam em lotes. A terceira das empresas pioneiras, a LABO, fundada pelo grupo industrial FORSA, trouxe um minicomputador NIXDORF 8870, alemão, aqui chamado *Labo 8084*: a memória armazenava 128 Kb, suportava unidade de disco de 10Mb e até oito terminais. Inspirava-se também nas tecnologias da IBM.

Restava ainda a definição sobre um segmento importante para o sucesso da política: o segmento de componentes. O secretário executivo da CAPRE, Ricardo Saur, afirmou em 21/12/1977 ao jornal o Globo (22/12/1977 p. 22) que na área de fornecimento de componentes básicos para minicomputadores que o único projeto existente e permanecia tendo apoio do Governo era o da Transit, empresa brasileira localizada em Minas Gerais. A afirmação visava responder às críticas efetuadas após a decisão da CAPRE na área de minicomputadores. Estas críticas indicavam que as empresas nacionais que iriam fabricar minicomputadores seriam dependentes do fornecimento de empresas multinacionais que operam no mercado interno. Segundo Saur o projeto da CAPRE previa que a Transit se tornasse a principal fornecedora de equipamentos básicos no País, entre os quais destacou os circuitos integrados e semicondutores. A TRANSIT já tinha planos para fabricação de circuitos integrados em larga escala. Saur assinalou que, do ponto de vista das condições de desenvolvimento do Brasil, o passo primordial, naquele momento, era a fabricação em quantidade adequada, de sistemas integrados, e sua incorporação

aos subsistemas de teclados e impressoras. A Cobra já teria planos de utilização de teclados DIGIPONTO.<sup>302</sup>

No dia 31 de dezembro de 1977, Geisel comunicou formalmente ao general Figueiredo que o indicaria como seu sucessor. Havia, entretanto, diversos problemas políticos tanto no meio civil quanto no militar a serem resolvidos para consolidar essa escolha. O senador mineiro José de Magalhães Pinto trabalhava abertamente para obter maioria na convenção da Arena para sua própria indicação.

O ano de 1977 acabava. Ano difícil, em que o país com seus arranques e retrocessos começava, a de modo “lento e gradual” trilhar o caminho de retorno ao Estado de direito com a promessa de Geisel de proceder com o fim do AI-5. Os costumes da sociedade também se alteravam com a promulgação da Lei 6515/77, que retirava da Constituição o princípio da indissolubilidade do casamento, com a referida lei conhecida como Lei do Divórcio. Em todas as áreas: social, política, econômica e técnica, havia muito a negociar, definir e construir em 1978. A rede da informática estava começando a ser desenhada.

---

<sup>302</sup> O GLOBO, 22 dez. 1977. Disponível em: <<http://acervo.oglobo.globo.com/consulta-ao-acervo/?navegacaoPorData=197019771222>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

## Capítulo III- A concorrência, ressonâncias e alternativas

### 3.1 Apresentação

Este capítulo está dividido em duas seções, a primeira concernente à concorrência e suas ressonâncias e a segunda às outras experiências brasileiras de política industrial no segmento de alta tecnologia no mesmo período. O capítulo é iniciado por uma narrativa, segundo a RTE, dos cinco critérios estabelecidos para avaliação dos projetos de fabricação de minicomputadores, quais sejam:

1. Grau de abertura tecnológica e absorção de tecnologia. Na avaliação dava-se prioridade às empresas que estivessem estruturadas de forma a recorrer à engenharia nacional para conceber e projetar seus novos produtos e técnicas de produção;

2. Índices de nacionalização. No exame dos projetos era dada preferência às empresas sem vínculo permanente com fornecedores no exterior que pudesse dificultar uma nacionalização mais efetiva de seus produtos;<sup>303</sup>

3. Participação da empresa no mercado interno, visando evitar o estabelecimento de um grau excessivo de concentração da produção, ou seja, a intenção de não deixar que fossem criados monopólios.

4. Participação acionária nacional, onde a análise dos projetos era feita tomando-se em conta o controle do capital pela empresa nacional;

5. Balanço de divisas, dando-se prioridade às empresas que apresentassem perspectivas mais favoráveis ao País;

São também apresentadas as empresas ganhadoras, bem como a origem da tecnologia e o seu produto, ou seja, o artefato produzido: o minicomputador. A ênfase foi colocada no período inicial da política entre 1978-1981. É preciso salientar que a CAPRE permitiu às empresas licenciar tecnologia no exterior, estabelecendo, numa primeira fase. O que implica numa ligação entre a rede local e a rede global

---

<sup>303</sup> "As empresas estrangeiras de médio porte tendem a ser mais receptivas à venda de tecnologia sem envolvimento acionário do que as empresas de maior porte pois as empresas de médio porte não possuem os recursos financeiros,; e gerenciais necessários para concorrer em mercados estrangeiros" (apud TIGRE, op. cit., p. 153)..

de fornecedores de equipamentos de informática. Dantas (1989, p.33) aponta que, na visão da CAPRE, a importação de tecnologia e a comercialização imediata dos equipamentos seriam o caminho mais curto de atualização tecnológica e de formação das equipes projetistas. Assim, na narrativa são incorporadas as empresas que cederam a tecnologia.

Seguindo de maneira pouco aprofundada os artefatos e alguns de seus usos, até porque seus rastros desapareceram, temos uma brevíssima visão da automação bancária, segmento que se beneficiou fortemente da opção pela proteção à indústria nacional. Vale aqui salientar que o esforço de automação já vinha sendo empreendido pelo setor bancário, mas suas demandas não vinham sendo atendidas a contento pelos fabricantes estrangeiros estabelecidos no Brasil em 1976. A escolha de empresas nacionais para atendimento ao mercado interno permitiu que os bancos fizessem pressão no sentido de obter soluções particulares que atendessem às demandas específicas do mercado bancário brasileiro. Naquele período o setor bancário se expandia e passava por um processo de concentração, sob comando de grupos nacionais. Neste item também é apresentada a controvérsia em torno da autorização de comercialização e importação de partes e peças e montagem local do sistema/32, da IBM, que apesar da grande pressão exercida pela multinacional junto ao governo brasileiro, teve a autorização negada pela CAPRE em 1977.

Numa segunda seção do capítulo são apresentadas outras opções de programa tecnológico engendradas no Brasil no mesmo período em dois segmentos de alta tecnologia, quais sejam: as telecomunicações e a indústria aeronáutica. As escolhas e trajetórias das políticas, seguidas tanto para equipamentos de telecomunicação quanto para indústria aeronáutica, diferem em parte tanto em estratégia inicial quando na execução da política que foi adotada, no mesmo governo, para a informática. Embora tanto na informática quanto nas telecomunicações o objetivo principal fosse a nacionalização da produção e redução das importações, as estratégias foram bem distintas. No caso da aeronáutica, um segmento, que desde os anos 1930, era considerado uma “vocação nacional”, por conta da invenção de Santos Dumont, houve uma terceira abordagem distinta das demais. O capítulo é completado por um item de considerações que aborda as ressonâncias atuais das escolhas feitas no Brasil.

## 3.2 Seção 1: A concorrência e as ressonâncias

### 3.2.1. A tentativa de construção da rede tecnoeconômica desejada para o segmento de minicomputadores: os critérios e os polos

A política Informática brasileira, como implementada em 1977, diferia das políticas de substituição de importações habituais implementadas no âmbito da regra do Similar Nacional. A regra do similar nacional protegia tanto os produtores estrangeiros quanto aqueles de capital nacional, desde que a produção fosse feita em solo brasileiro. No entanto, na iniciativa de 1977 na área de informática, foram especificamente excluídos os produtores de propriedade estrangeira para um certo segmento do mercado, os minicomputadores (BECK,2012, p.11)<sup>304</sup>.

Resumindo as questões vistas no capítulo II, no período do governo do general Geisel, o setor público, sobretudo através das empresas estatais, semeou vários projetos de substituição de importações de bens de capital e insumos básicos. Nestes projetos, o Estado ora assumia o papel de produtor direto, ora de agente financiador da estratégia de reorientação da estrutura capitalista local, com base nas diretrizes do II PND (CODATO,1999).<sup>305</sup> Na segunda metade da década de 1970, verificamos a existência de uma percepção, compartilhada por diferentes atores, de que o país necessitava desenvolver sua capacidade tecnológica na área de informática para garantir seu futuro como potência econômica e também militar, sendo capaz de estabelecer por si só o grau de interdependência econômica que desejasse com os demais países. Na informática, a estratégia se iniciou com a tentativa, através da DIGIBRAS, de produção direta por uma empresa estatal em parceria com algumas universidades. No entanto, a partir de 1976 foi havendo uma mudança de estratégia. Em 1977, uma nova estratégia se consolidou com a opção pela concorrência, a COBRA obteve novos acionistas privados e as empresas privadas selecionadas na concorrência não tinham participação significativa de órgãos estatais no seu capital. A estratégia adotada foi a de proteção às empresas nacionais selecionadas, e somente a elas. Permitindo que importassem, inicialmente, todo o equipamento para montá-lo aqui. No ano seguinte, ação similar foi efetuada para o segmento de periféricos e diversas empresas nacionais começaram a atuar neste segmento.

---

<sup>304</sup> BECK, STEVEN- COMPUTER BARGAINING IN MEXICO E BRAZIL 1970-1990: DYNAMIC INTERPLAY OF INDUSTRY AND POLITCS, TESE DOUTORADO LONDON SCHOOL OF ECONOMICS, 2012, GB.

<sup>305</sup> CODATO, ADRIANO N , AS VELHAS QUESTÕES: EMPRESARIADO NACIONAL, CRISE DO ESTADO E (NEO)LIBERALISMO ARTIGO APRESENTADO NO SIMPÓSIO "ESTADO E EMPRESARIADO NA AMÉRICA LATINA". SEGUNDAS JORNADAS DE HISTÓRIA ECONÔMICA, 1999, MONTEVIDÉU - URUGUAI

É oportuno, neste ponto, voltar a salientar que o desenvolvimento é um conceito polissêmico e repetidamente alvo de controvérsias. Desde a década de 1930, diferentes governos buscaram modernizar o Estado, reconstruí-lo, reformá-lo e impulsionar o desenvolvimento econômico brasileiro e muitos privilegiaram a entrada de capital estrangeiro para fortalecer sua estratégia de desenvolvimento. Desde a década de 1930, a estratégia de desenvolvimento econômico autônomo e de substituição das importações levaram o Estado brasileiro a adotar uma estratégia que Peter EVANS (2004)<sup>306</sup> chamou de papel de “parteira”, que permitia a emergência de novos grupos industriais ou a expansão daqueles já existentes, rumo a novos tipos de produção, mais arriscados.

O Brasil sempre foi um país bom receptor dos investimentos estrangeiros, sem colocar muitas barreiras à sua entrada. Como assinala Fung (1978, p.4-5)<sup>307</sup>, o Brasil tinha uma das políticas mais abertas e favoráveis ao capital estrangeiro, sendo um receptor tradicional de investimentos estrangeiros, não havendo restrições oficiais sobre o seu fluxo. Somente os setores de exploração, extração e refino de petróleo, de aviação aérea doméstica, de comunicações e de navegação de cabotagem estavam restritos às empresas brasileiras de capital nacional. A participação estrangeira era, parcialmente, permitida no setor de mineração<sup>308</sup>. O único requisito para entrada do capital era ser registrado no Banco Central<sup>309</sup>. Algumas poucas regras eram impostas além do pagamento de imposto de renda pelas empresas, como, por exemplo, o limite das remessas, que era um percentual do lucro, não o valor integral. Uma subsidiária estrangeira também não podia obter financiamento local de longo prazo, a partir de fontes do governo, ou obter do governo garantias para empréstimos internacionais, a menos que o investimento fosse considerado na análise pelo CDI (Conselho de Desenvolvimento Industrial), do Ministério da Indústria e Comércio, como de alta prioridade para a economia nacional. A partir de 1971, com a criação do INPI, a questão dos contratos de transferência de tecnologia passa a ser tratada em maior profundidade, com uma série de regras que foram introduzidas a partir de 1975.

Segundo Morley e Gordon (1977, p.239)<sup>310</sup> de todos os países menos desenvolvidos, o Brasil era um dos que mais dependia do investimento direto estrangeiro

---

306 EVANS, PETER, AUTONOMIA E PARCERIA: ESTADOS E TRANSFORMAÇÃO, INDUSTRIAL – RIO DE JANEIRO: EDITORA UFRJ, 2004

307 FUNG, SHING K, INTERNATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER : A SURVEY OF RECIPIENT FIRM EXPERIENCES IN BRAZIL, WORKING PAPER, CAMBRIDGE, MASS. : ALFRED P. SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT, M.I.T,1978, EUA DISPONÍVEL EM [HTTP://HDL.HANDLE.NET/1721.1/48277](http://hdl.handle.net/1721.1/48277) ACESSO EM 10/01/2012

<sup>308</sup> Como também nos setores de : energia hidrelétrica, setor bancário e de seguros.

<sup>309</sup> Registro na FIRCE (Departamento de Fiscalização e Registro de Capitais Estrangeiros) do BACEN.

<sup>310</sup> MORLEY, Samuel e SMITH Gordon W The Choice of Technology: Multinational Firms in Brazil, Reviewed work(s):Source: Economic Development and Cultural Change, Vol. 25, No. 2 (Jan., 1977), pp. 239-264,

para o desenvolvimento de seu setor manufatureiro. O investimento estrangeiro direto havia desempenhado um papel importante na fase de substituição de importações da industrialização brasileira antes de 1964, e esse papel se expandira na fase do "milagre brasileiro". No entanto, com as diretrizes dadas pelo II PND, e com seus respectivos desdobramentos nas diferentes instâncias de governo, ocorreu uma busca por um maior controle sobre investimentos estrangeiros, dentro da estratégia nacional de desenvolvimento proposta. O governo esperava que o investimento estrangeiro desenvolvesse novos mercados de exportação, não tradicionalmente atendidos pelo Brasil, contribuísse para o desenvolvimento tecnológico, executando atividades de P&D localmente, não tentasse controlar o mercado através da compra ou restrição de comércio de concorrentes locais, fizesse compras locais de máquinas e equipamentos local e, por fim, que efetivamente se engajasse em um processo de transferência de tecnologia e participasse do desenvolvimento de capacitação local em gestão.<sup>311</sup>

A controvérsia em torno do papel das multinacionais na economia brasileira permeou a cena política e econômica desde a década de 1950. Havia por parte da opinião pública uma discriminação acentuada entre empresa nacional e estrangeira, embora nos primeiros anos do regime militar, tivesse havido clara ação por parte do governo em favor das empresas multinacionais. A população, nas décadas de 1950 e 1960, reclamava dos maus serviços prestados pelas empresas estrangeiras concessionárias de serviços públicos: como eletricidade, transporte e comunicações<sup>312</sup>. Os governos militares intervieram para atender à carência dos serviços prestados à população, passando a operar, através de empresas estatais, nas áreas de telecomunicações, eletricidade e em parte dos transportes ferroviários.

Os críticos na área econômica assinalavam que as multinacionais produziam, principalmente, para a classe média alta e contribuía em pouco para melhorar a sorte dos pobres. Outro argumento forte contrário às multinacionais era de que estas empresas seriam responsáveis pelo envio ao exterior de vastas somas de valores por força da remessa de lucros, mas, sobretudo, pelo pagamento às matrizes de royalties e assistência técnica. Estes pagamentos pesavam desfavoravelmente no Balanço de Pagamentos.

<sup>311</sup> Op cit p. 8-9

<sup>312</sup> IACHAN, Ana C S , Fios e Fibras – Vivendo a privatização das Telecomunicações do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado FGV / CPDOC, 2006 Rio de Janeiro

Os defensores da aceitação irrestrita do investimento estrangeiro argumentavam que não havia razões para que a legislação e a política discriminassem entre capitais e empresas segundo sua origem, inclusive alguns chegavam a justificar que deveriam ser dadas condições mais favoráveis ao capital estrangeiro do que ao capital local no intuito de atraí-lo a investir, pois países periféricos como o Brasil eram considerados pelos investidores como zona de alto risco.

Segundo Beck (2012, p.55), no case dos minicomputadores, em 1977, a posição da Secretaria de Planejamento era adotar o tradicional tripé que estava funcionando a contento no desenvolvimento do segmento petroquímico. Os outros ministérios preferiam joint-ventures com as multinacionais e expressavam sua apreensão de que as propostas nacionais fossem baseadas mais no entusiasmo do que na real habilidade e competência para entregar um produto final de qualidade. Todavia, a ação da Data General junto ao USTR<sup>313</sup> irritou as autoridades brasileiras e marcou a imagem desfavorável às multinacionais. Outro ponto relevante no âmbito das relações exteriores foi a situação de desconforto que causaram as posições do governo norte-americano ao acusar o Brasil de violar direitos humanos e, também, de tentar influir no Acordo Nuclear com a Alemanha. Estas duas ações criaram uma fricção nas relações com o EUA. Este desconforto acabou por influir nas decisões dos ministros militares que apoiaram a proposta de excluir as gigantes multinacionais de participar do segmento de minicomputadores, reduzindo assim as suas perspectivas de crescimento no Brasil. No entanto, como os demais segmentos, que também estavam em expansão, se mantiveram com as multinacionais, em especial com a IBM, elas continuaram atuando no Brasil e sendo lucrativas.<sup>314</sup> A opção preferencial pela empresa nacional tinha como objetivo secundário dar protagonismo à empresa nacional e, sobretudo, diminuir a pressão que vinha sendo exercida por parte do empresariado nacional sobre o governo, com a campanha anti-estatização e as críticas ao regime, que estavam sendo efetuadas por líderes empresariais.

Na avaliação dos projetos recebidos pela CAPRE, em setembro de 1977, o principal critério, o de maior peso, na matriz de avaliação dos projetos apresentados, foi o da empresa nacional (4), seguido da nacionalização de produtos (2) (HELENA:1980, p.95)<sup>315</sup>.

---

<sup>313</sup> USTR- United States Trade Representative

<sup>314</sup> Entre 1974 e 1978 o segmento de computadores de grande porte cresceu 133,8% e o de muito grandes 121,4% enquanto o de minis cresceu 194,6% (apud MARQUES, 1980, p. 121).

<sup>315</sup> Op cit.

Foi especialmente constituída uma comissão<sup>316</sup> para avaliação, que criou um procedimento minucioso para tal. Os critérios foram desmembrados em quesitos e a estes foram atribuídas notas, dentro de um processo de cálculo construído pela equipe de avaliação<sup>317</sup>. Ao final foram somadas e ponderadas as notas de cada quesito e os projetos receberam a pontuação final. O projeto da SID somou a maior pontuação, 1703, seguido pelo da EDISA com 1616 e, em terceiro, o da LABO com 1585 pontos (DANTAS, 1988, p.96-97).

A rede desejada, que começou a ser construída a partir da concorrência no segmento de minicomputadores, excluía as empresas de capital estrangeiro e incluía novas empresas de capital nacional. Para que a rede se desenvolvesse, se estabilizasse e se tornasse irreversível, era preciso que houvesse uma emergência de atores importantes em todos os polos e que a interação entre eles existisse e se tornasse intensa. Tomando-se como entrada os critérios estabelecidos na concorrência e os argumentos mobilizados que justificavam a sua existência e as prioridades dadas no processo de avaliação, tentaremos localizar os critérios nos polos e verificar se havia a interação desejada.

### **3.2.2. Os Polos**

#### **3.2.1.1 Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)**

O governo assumiu a criação do ordenamento legal, numa ação que fixava regras de participação no mercado, no intuito de atrair investimento do capital nacional privado, levando a que este assumisse a função de desenvolver produtos localmente, com equipes brasileiras, dado que as regras estabelecidas impediam a repetição da compra de projetos de produtos<sup>318</sup>. A ação da CAPRE visava, num primeiro momento, ao equilíbrio entre desenvolvimento local e compra de tecnologia no exterior, a criar um espaço para o desenvolvimento local via proteção às empresas ganhadoras da concorrência, impedindo novos entrantes por um prazo, e a garantir que os novos empreendimentos contribuíssem positivamente para o balanço de pagamentos.

O critério diretamente relacionado ao polo governo, regulamentação e financiamento (G) foi o de número 5 - o Balanço de Divisas. Além das avaliações diretas com relação ao saldo entre importações e possibilidade de exportações nos primeiros cinco anos, os

---

<sup>316</sup> A coordenação foi entregue a Ivan Marques e dele participaram Edson Granja, pela Capre, Antônio Moraes, Sérgio Motta, Victor Moreno e Jacques Scvirer, pela Digibrás apud (DANTAS, 1988, p.97).

<sup>317</sup> Dantas (1988, p.96) fornece um exemplo da forma avaliação do quesito grau de nacionalização do projeto: "Um índice "A" relacionava o custo total dos materiais comprados no país ao custo total dos materiais consumidos na produção, ao longo de cinco anos. Um índice "B" relacionava o custo da mão-de-obra local ao custo do produto final, também ao longo de cinco anos. Os dois índices eram relacionados através de uma operação matemática denominada "transformação linear", obtendo-se um índice "D" que, após outra "transformação linear", apontaria o grau obtido pelos candidatos no quesito."

<sup>318</sup> Segundo Marques op. Cit. as empresas assumiram o compromisso de comprar uma só vez.

projetos eram avaliados segundo as perspectivas mais favoráveis não só no curto prazo, mas no horizonte de maior abrangência além do tempo de proteção. Algumas considerações com relação à natureza dos contratos de transferência de tecnologia e as remessas de divisas também foram avaliadas. Além dos critérios da concorrência, os acordos entre as empresas brasileiras e as empresas que estavam licenciando a tecnologia do produto deveriam seguir as regras estabelecidas pelo Ato Normativo n<sup>o</sup> 15 do INPI, de setembro 1975, que regulava os contratos de cessão/transferência de tecnologia<sup>319</sup>. Estas regras não permitiam que os novos acordos contivessem restrições sobre a produção, comercialização ou exportação dos produtos ou de insumos intermediários necessários para à sua fabricação ou exigisse exclusividade do licenciado, isto é, fosse utilizado apenas a marca do licenciante. Exceções eram feitas quando a fabricação se destinava à exportação, do mesmo modo restrições podiam ser aceitas para as áreas em que o licenciante tivesse licença exclusiva de contratos de propriedade industrial. As melhorias feitas no produto pelo licenciado deviam continuar de sua propriedade. O INPI também não aceitava cláusulas de confidencialidade para além do prazo do contrato ou controle de preços por parte do licenciante sobre o preço de venda do produto licenciado. O acordo devia permitir sublicenciamento pelo titular da licença (FUNG, 1978, p.9-11).

As empresas estrangeiras apostaram ser o critério 5, balanço de divisas, o de maior peso, o que as beneficiaria por estarem propondo exportar sua produção. A exportação ajudaria o governo a resolver um dos maiores problemas do período, junto com a crescente inflação, a falta de divisas fortes. No entanto, houve uma ação de incentivo, por parte do governo brasileiro, para a compra de projetos de produtos no exterior por empresas de capital nacional, sem que estes se associassem às empresas cedentes da tecnologia (MARQUES, 1980, p.128)<sup>320</sup>.

O critério 4, participação acionária nacional, acabou sendo o mais destacado na divulgação dos resultados, mas ele havia sido completamente negligenciado pelas empresas multinacionais. Dos 16 projetos recebidos pela CAPRE, sete eram de empresas de capital 100% estrangeiro: IBM, Burroughs, NCR, Olivetti, FOUR PHASE, HEWLETT-PACKARD e TRW. A tecnologia era originária das matrizes destas empresas. No entanto, a avaliação da CAPRE levava em consideração a quebra da dominação exercida pelas grandes empresas no mercado brasileiro. As questões relativas à propriedade local e à

---

<sup>319</sup> As políticas para a transferência de tecnologia estrangeira já haviam sido explicitadas no primeiro Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ( PBDCT -1973/74 ) . Como orientação geral, o processo de transferência de tecnologia do exterior deveria ser acelerado e orientado adequadamente ao lado com os esforços para fortalecer a capacidade de inovação tecnológica interna apud FUNG op. cit.

<sup>320</sup> MARQUES 1980, Computadores parte de um caso amplo da sobrevivência e da soberania nacional, Revista de administração publica , RAP, 1980, v. 14, n. 4, p. 73-109,out./dez.1980.Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

absorção de tecnologia eram consideradas mais relevantes do que a capacidade de exportação e a obtenção da mais nova tecnologia, e até mesmo do atendimento imediato às necessidades do mercado. Assim, todas as propostas das empresas estrangeiras foram rejeitadas (BECK,2012, p. 94)<sup>321</sup>.

### 3.2.2.2 Polo Científico (C)

O polo científico (C) que é constituído, sobretudo, por cientistas e pesquisadores, reunidos nos laboratórios e instituições de pesquisa, não foi explicitamente contemplado nos termos da concorrência que visava a criação de um espaço para empresas.

O argumento que circulava no período, defendido nos SECOMUs<sup>322</sup>, e também veiculado na revista *Dados e Ideias* era de que a capacitação tecnológica começava na formação de técnicos de nível superior e que a formação que estava sendo fornecida nas universidades era suficiente para o desenvolvimento local de tecnologia. No entanto, era preciso criar um mercado local de alta tecnologia que garantisse não só uma constância na demanda que absorvesse toda a mão de obra formada e lhes garantisse emprego de qualidade, mas também uma demanda por pesquisa e projeto locais em parceria com as universidades. Enfim, uma melhor qualidade e uma robustez nas relações entre o polo científico, o polo tecnológico e o polo mercado. O artigo Ivan da Costa Marques, intitulado “ Computadores parte de um caso amplo da sobrevivência e da soberania nacional “ , publicado em 1980, como uma terceira versão de um artigo veiculado na revista *Dados e Ideias* em 1977, exemplifica bem esta posição.

“Só teremos uma situação de relativa autonomia tecnológica no Brasil quando houver uma massa crítica de técnicos brasileiros, disseminados no mercado de trabalho e integrados em equipes nas empresas, realizando inclusive o trabalho de concepção e projeto de uma ampla gama de produtos tecnológicos e de insumos para sua fabricação”. (Marques, 1980, p. 116 e 1977, p.37)<sup>323</sup>.

Nenhum dos critérios estabelecia diretamente que deveria haver como pré-requisitos pesquisa e desenvolvimento em parceria com universidades ou centros de pesquisa. No entanto, as propostas que apontassem na direção de uma abertura tecnológica e do estímulo à instalação de atividade de pesquisa e desenvolvimento próprio eram, segundo afirma Dantas(1988, p.97), mais bem avaliadas, pontuavam melhor. Tomando por base os artigos de Marques (1977 e 1980)<sup>324</sup>, que foi um dos avaliadores, podemos interpretar o

<sup>321</sup> BECK, Steven- Computer Bargaining in Mexico e Brazil 1970-1990: Dynamic Interplay of industry and Politics, Tese Doutorado London School of Economics, 2012, GB

<sup>322</sup> Seminário de Computação na Universidade .

<sup>323</sup> MARQUES, Computadores parte de um caso amplo da sobrevivência e da soberania nacional, Revista de administração publica , RAP, 1980, v. 14, n. 4, p. 73-109,out./dez.1980.Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

<sup>324</sup> MARQUES opus cit e Marques,Ivan da Costa. Uma Política industrial de informática. *Dados e Ideias*, Rio de Janeiro, Serpro, 2 (5) :4-10, abr./maio, 1977.

favorecimento na pontuação como um indício de que havia uma expectativa por parte dos avaliadores que ocorresse, pela própria dinâmica das empresas e do mercado, o desenvolvimento de pesquisa local. Outra perspectiva com que trabalhavam era que acordos de pesquisa local poderiam ser construídos envolvendo as equipes acadêmicas, de modo especial aquelas que já tinham demonstrado experiência na criação de novos produtos, e as empresas nacionais. Havia também a expectativa que o próprio mercado demandasse e financiasse novas pesquisas. O objetivo era que os projetos de pesquisa deixassem de ser financiados com recursos públicos a título de fomento, como vinha ocorrendo, para passarem a ser gerados e financiados pelas demandas do mercado.

Para a comunidade epistêmica a autonomia tecnológica era traduzida pela existência de numerosas equipes locais envolvidas em todas as fases do processo produtivo, desde a concepção até a comercialização e a manutenção. Somente com o domínio de todo o processo, as equipes poderiam conceber novos produtos adequados à necessidade dos usuários locais e até expandir para a exportação. Marques (1980) e Dantas (1988) apresentam traços de que existiam quesitos que pontuavam a utilização de mão de obra local nos diferentes estágios de produção. A avaliação dos projetos estava, assim, embebida na questão mais relevante para a comunidade epistêmica, que era a expansão da própria atividade da informática e a geração de ocupações em grande número em todos os estágios deste a concepção, construção, venda e manutenção.

### **3.2.2.3 Polo Tecnológico (T)**

O polo tecnológico (T), também denominado de técnico, tem como principal atribuição a concepção e o desenvolvimento de objetos e artefatos destinados à utilização em propósitos específicos.

Os critérios 1 e 2, respectivamente, o grau de abertura tecnológica e absorção de tecnologia, podem ser agregados neste polo. O critério 1 envolvia diretamente a relação estabelecida na forma como a absorção da tecnologia do produto se daria. Assim, eram analisados, para os casos de acordos de compra de tecnologia, restrições impostas pelo cedente, ou seja, o grau de abertura tecnológica e o grau de liberdade de atuação que o licenciante teria. Para o caso das empresas multinacionais, sem parceiro local, era analisada a proposta de transferência de tecnologia e de desenvolvimento local. Na avaliação dos quesitos dentro de cada critério eram considerados itens como grau de autonomia em decisão de caráter tecnológico, a existência ou não de restrições contratuais com relação às atividades do licenciado nacional. A pontuação era maior para o caso de projeto nacional. Outro quesito avaliado era a proficiência da empresa no setor de eletroeletrônicos. Assim, uma empresa que já estivesse atuando no setor, conhecendo os processos de fabricação, era mais bem avaliada que uma novata.

Constituem o polo tecnológico as três empresas privadas, recém-criadas, para fabricar minicomputadores: SID, EDISA e LABO. As parceiras eram, respectivamente, LOGABAX (francesa), a Fujitsu, japonesa, e a NIXDORF (alemã). Estas novas empresas vencedoras da concorrência, além da já existente COBRA, passaram a atuar no segmento de minicomputadores. As demais empresas, estrangeiras que já operavam no Brasil, continuaram atuando nos outros segmentos, como mainframes. Posteriormente, uma quinta empresa, a SISCO, foi autorizada a juntar-se ao grupo pioneiro. A concorrência estabelecia que os novos fabricantes de minicomputadores investissem na absorção das tecnologias transferidas e foi dado um prazo de cinco anos para que passassem a lançar produtos originais, por eles desenvolvidos (Fajnzylber, 1993, p.12)<sup>325</sup>.

---

<sup>325</sup> FAJNZYLBER, Pablo, A CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE COMPUTADORES E PERIFÉRICOS: DO SUPORTE GOVERNAMENTAL à DINÂMICA DO MERCADO, Dissertação de Mestrado em Economia, UNICAMP, 1993, Campinas, SP, Premio BNDES, disponível em : [www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes.../pr182.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes.../pr182.pdf)

A tabela 5 apresenta as empresas e os equipamentos comercializados e algumas de suas características.

**Tabela 5-** Características dos principais equipamentos numa configuração típica

Empresa	Sistema	Memória ppal	Memória em disco	Impressora	Entrada de dados	Linguagem	Operação
SID	5200	64,96 ou 128kb	10 a 200MB	180 cps a 500 lpm	Disco flex ou cartão perf	PI500, LOGOL, Algol	Multi programação
LABO	8870/1 8870/2	64kb 97kb	10Mb 20Mb	150 cps 300cps	Cartão teclado, disquete e fita	Basic Basic	Multi programação
EDISA	ED301 ED311	8 a 48kb 16 a 64kb	5 a 21Mb 5 a 40 Mb	340lps Até 400lps	Cartão, teclado, disquete, cassete	UNIOS, Fortran, RPG, Task Force, Cobol	Multi programação
COBRA	400 700	64Kb 64 Kb 256Kb	20Mb 40Mb	600 lpm 1250 lpm	Disco flex, Teclado, Fita e cassete Teclado, cartão, fita de papel e magnética, cassete	Basic FORTRAN e PLMR Coral	Multi program
SISCO	Mb-8000	Até 128k palavras	80/160 Mb	30 a 160 cps	Disco flexível	BLIS/COBOL MUMPS	Multi program

Elaboração da autora a partir de Kocher (1982)<sup>326</sup>, Cetolo (1981)<sup>327</sup> e BECK (2012)<sup>328</sup>

A SID era uma associação empresarial liderada pelo Grupo Sharp, com tradição na indústria eletrônica. A empresa fez um acordo de cessão de tecnologia com a LOGABAX, empresa francesa criada em 1942 e que em 1968 se fundiu com a empresa Bariquand et Marre e formou a LOGABAX S. A. A LOGABAX tinha boa penetração no mercado francês e em alguns países europeus ( Itália, Reino Unido, Alemanha), além de ter também representação na Austrália. O capital majoritário da LOGABAX em 1977 não era mais francês e sim belga. A empresa financeira belga ELECTROBEL era majoritária com 65% e o Instituto de desenvolvimento Industrial, este francês, com 35% (Le Monde, 29/ 01/1977). Os principais clientes franceses da LOGABAX eram a empresa de Correios e Telégrafos franceses (PTT), a empresa de transportes ferroviários (SNCF) e o Banco Central francês

<sup>326</sup> KOCHER, HENERIK Uma aplicação em minicomputador nacional, Dissertação de mestrado COPPE, UFRJ, 1982,

<sup>327</sup> CETOLO, Maria Tereza A Um sistema BASIC multiusuário para o COBRA-400, Dissertação de mestrado computação UNICAMP, 1980, SP,

<sup>328</sup> Op cit.

(Banque de France)<sup>329</sup>. A Figura 9 apresenta uma página de notícias em que aparecem a referência aos clientes e ao acordo com a empresa brasileira. Segundo Dantas (1989, p.34), o minicomputador LX5000 (Figura 10) era eficiente para processar transações. Era um equivalente ao DEC PDP 11/34, porém apresentava baixa performance para aplicações batch. Esta deficiência criou dificuldades de aceitação do equipamento pelos usuários comerciais e industriais habituados às tecnologias padrão IBM. Outro grave problema vivenciado foi a linguagem de programação.

O padrão de linguagem comercial adotado por muitas empresas brasileiras era o Cobol e o computador da SID usava Logol. A LOGABAX, apesar da grande penetração que tinha no mercado francês, enfrentou no início dos anos 1980 serias dificuldades técnicas, comerciais e financeiras. Em 1981, a empresa entrou com pedido de falência e encerrou suas operações. A Figura 11 apresenta uma publicação da imprensa francesa sobre o processo de falência. Em 1981, a LOGABAX S.A. foi comprada pela italiana Olivetti.

Marcos Dantas (1989, p.34-35) assinala que o início foi muito difícil para a equipe recém-montada da SID, formada por trinta engenheiros, pois não havia experiência local de fabricação, não havia fábrica e tudo tinha que ser feito do zero e simultaneamente. O trabalho foi iniciado a partir da montagem dos kits vindos da França e fazendo o trabalho de vendas e de pós-vendas (instalação, suporte e manutenção). Para conhecimento do produto e do processo de fabricação foram enviadas equipes à fábrica na França. A UCP do SID 5200, como passou a ser chamado o LOGABAX brasileiro, operava com palavras de 16 bits. A memória de núcleo de ferrite<sup>330</sup> armazenava 64Kb. O equipamento suportava até dez terminais e, quatro discos de 10Mb cada um.

No entanto, apesar dos esforços e da equipe ter conseguido montar os equipamentos, interessar compradores e estarem prontos para dar manutenção ao primeiro mini , o SID 4000, tudo isso em 18 meses , a máquina não atendia às necessidades específicas dos clientes brasileiros. A equipe brasileira teve que fazer adaptações ao produto para melhorá-lo. Os engenheiros da SID escreveram um compilador Cobol e o Sistema de Gerenciamento de Registro (SGR) destinado a melhorar o desempenho dos circuitos de E/S e dos periféricos. Desenvolveram também nova placa de memória de 128Kb, usando pastilhas mais modernas no lugar dos anéis de ferrite. Uma versão melhorada e customizada para o mercado brasileiro foi entregue depois de 18 meses de muito trabalho da equipe brasileira (DANTAS, 1989, p. 35)<sup>331</sup>.

---

<sup>329</sup> Fonte : Historique Logabax, Livre D'OR disponível em [logabax.free.fr/book](http://logabax.free.fr/book) acesso em 10 de novembro 2013

<sup>330</sup> Memória de núcleo de ferrite é uma tecnologia que consistia de anéis de ferrite atravessados por uma malha de fios metálicos, por onde circulava o sinal elétrico. A direção do sinal alternava os 1 e 0 dos bits.

<sup>331</sup> DANTAS, Marcos, O Crime de Prometeu, Como o Brasil obteve a tecnologia da Informática o ABICOMP, 1989

Um dos melhores exemplos da estabilidade das relações entre o polo tecnológico e o mercado foi o desenvolvimento conjunto, entre equipes da SID e do Banco Bradesco, no desenvolvimento de sistemas de automação bancária. As equipes trabalhando em conjunto especificaram um sistema de processamento distribuído transacional com minicomputador nas agências, ligado a um computador central via rede de comunicações. Para tanto desenvolveram um protocolo de comunicações e "interface" com o mainframe da IBM (Dantas, 1989, p.35). É importante neste ponto salientar o papel fundamental dos usuários do segmento bancário. Eles sabiam especificar bem as necessidades das aplicações a serem desenvolvidas, assim como os requisitos básicos de hardware para atender a estas necessidades. Isto permitia um encadeamento entre os polos, a especificação circulava entre dois polos (mercado e tecnológico), ia sendo aprimorada e dela resultava um projeto de produto que circulava no sentido do polo tecnológico para o mercado. Qualquer necessidade de alteração, ou identificação de erro, era efetuada. O polo acadêmico por vezes também era envolvido. A COBRA havia recebido pesquisadores do LSD-USP e do LTD-PUC para concluir o Projeto G-10, dando origem à linha de minicomputadores *Cobra 500* (DANTAS,1989, p.23).<sup>332</sup> Ele cita também outros eventos posteriores que evidenciam a interação entre os dois polos, uma migração de pesquisadores da academia para formar suas próprias empresas, como no caso de uma equipe do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ que se uniram para criar a EBC, onde projetam e fabricam terminais de vídeo, micros e supermicrocomputadores.<sup>333</sup>

A tecnologia comprada pela LABO era referente ao computador NIXDORF 8870 (Figura 12) que foi denominado Labo 8084. A NIXDORF Computer AG foi fundada em 1952 por Heinz Nixdorf. A empresa desempenhou um papel significativo na história econômica do pós-guerra da Alemanha, tendo sido a pioneira no processamento distribuído na Alemanha. Em 1964, A NIXDORF lançou um computador, que foi chamado de NIXDORF 820. Este equipamento de pequeno porte foi produzido visando o mercado de pequenas e médias empresas, atendendo aos requisitos de preço e desempenho deste nicho, tendo obtido sucesso no mercado alemão. Nos anos 1970, sucessivamente foram lançados modelos de computadores visando o atendimento de nichos específicos, de modo particular, o segmento bancário, não só o alemão, mas também o sueco, tendo fornecido os equipamentos para automação bancária, em 1974-1975, do The Swedish Scandinaviska Enskilda-Bank

---

<sup>332</sup> DANTAS, Marcos, O crime de Prometeu, ABICOMP, 1989

<sup>333</sup> DANTAS Op cit

(HNM,2014)<sup>334</sup>. A NIXDORF adotou inovações técnicas e trouxe vários novos produtos ao mercado entre 1974/1975, entre eles o sistema 8870, o sistema de entrada de dados 620, alguns sistemas informatizados de ponto-de-venda, e o sistema bancário 8864. A NIXDORF foi adquirida pela SIEMENS em 1990 e, algum tempo depois, a própria divisão de microcomputadores da Siemens foi repassada para a japonesa FUJITSU.

A DIGIBRÁS já havia tentado se associar com a NIXDORF, mas as bases da negociação eram bem diferentes das conseguidas pela LABO. A associação da DIGIBRÁS com a NIXDORF foi uma grande controvérsia envolvendo a comunidade de especialistas, tendo por base os argumentos não somente de proteção à indústria de capital nacional, mas também e, sobretudo, contra a cessão de direitos da tecnologia de entrada de dados, desenvolvida pelo Serpro à empresa resultante da associação. O que era contestado era a cessão de tecnologia nacional a uma empresa estrangeira

O minicomputador da LABO tinha a memória de 128Kb, suportava unidade de disco de 10Mb e até oito terminais. Inspirava-se também nas tecnologias da IBM. O sistema operacional incorporava o então novo conceito de "menu", facilitando a comunicação com o usuário. O 8870 era voltado para as empresas comerciais e industriais e possuía um pacote de aplicativos comerciais, denominado COMET, escrito num dialeto do Basic. O processo de compra da tecnologia incluiu, além da documentação dos processos de produção, a estratégia de vendas e um projeto de análise da concorrência. O mercado brasileiro de empresas de origem alemã, sobretudo no setor automobilístico, já garantia por si só a boa aceitação do produto.

No entanto, a LABO também teve suas dificuldades iniciais, principalmente, no que se referia à integração do 8084 aos periféricos nacionais. A CAPRE havia estabelecido que os periféricos deveriam ser desenvolvidos ou adquiridos de empresas nacionais. Estas empresas podiam inicialmente, do mesmo modo que as fabricantes de minis, importar os produtos numa primeira fase, nacionalizá-los e, depois, desenvolver projetos próprios. O mercado brasileiro de empresas de origem alemã, sobretudo no setor automobilístico, já garantia por si só a boa aceitação do produto.

Em função das demandas do mercado interno foram sendo feitas adequações que diferenciaram o mini da LABO daquele comprado da NIXDORF. Surgiu a necessidade de expansão da máquina em termos de memória e velocidade de processamento. A LABO criou uma placa de 256 Kb. A LABO concluiu seu processo de absorção de tecnologia, dentro do prazo, nos primeiros anos da década de 1980 (Dantas, 1989, p.35).

A EDISA foi criada a partir da associação entre empresários e o governo do Rio Grande Sul. A fornecedora da tecnologia foi a japonesa Fujitsu. A Fujitsu é a segunda

---

<sup>334</sup> Heinz Nixdorf Museum, disponível em : [www. www.hnf.de/.../nixdorf.../the-products-of-nixdorf-company](http://www.hnf.de/.../nixdorf.../the-products-of-nixdorf-company)  
acesso em 02/02/2014

empresa de computação mais antiga depois da IBM. Ela foi criada em 1935 como Fuji Telecommunications Equipment Manufacturing a partir de um desmembramento da Fuji Electric Company . Em 1954, a empresa lançou seu primeiro computador, o FACOM 100, e um novo modelo transistorizado, o FACOM 222. Em 1971, a FUJITSU assinou um contrato para distribuir o sistema de entrada de dados da canadense Consolidated Computers Limited (CCL). Numa aliança com Gene Amdahl começou a comercializar mainframes compatíveis com os Mainframes IBM. Em 1971, a FUJITSU instalou na NASA o *mainframe* Amdahl Corporation's 470 V e, em 1978, fez uma joint-venture no segmento de computadores com a alemã Siemens AG ( **FUJITSU,2014**)<sup>335</sup>.

O minicomputador Fujitsu da linha FACOM , japonês, aqui chamado de ED-301, contava com memória de 64Kb, suportando até oito terminais e quatro discos do tipo cartucho com 10Mb cada um. Era um equipamento totalmente alinhado à tecnologia IBM. A UCP e os circuitos de E/S processavam as mesmas instruções do computador IBM 360, processava a linguagem RPG, da IBM, e operava em lotes.

A equipe da EDISA era oriunda do Departamento de Física da UFRGS, da PROCERGS, a empresa de processamento de dados do Rio Grande do Sul e, também de empresas locais de processamento de dados. A equipe recebeu os kits, montou-os e começou a comercialização. Em seguida, iniciaram o projeto de um terminal de vídeo próprio. Em 1980 lançaram o ED-100 com microprocessador Motorola 6800 de 8 bits, teclado, vídeo, duas unidades de disco flexível de 20 centímetros de diâmetro e programas de entrada de dados e de comunicações.

O ED-301 era um computador equivalente ao IBM System 3 , só que era limitado para atender à demanda do mercado nacional. A equipe da EDISA partiu para o projeto com quatro novas placas de memória, com 64Kb cada uma, totalizando 256Kb. A equipe investiu também na melhoria da performance, alterando a programação dos sistemas básicos e obtendo um ganho de 20% na velocidade de processamento ( modelo 311 – Figura 13). Foram também construídos um programa transacional ao sistema operacional, onde incorporaram protocolos de comunicações no processador de E/S. O resultado do esforço foi um novo equipamento chamado ED-381, que chegou ao mercado no segundo semestre de 1981 e que do original japonês só guardava as placas da UCP.

A EDISA tentou estender o acordo para uma nova série de produtos que tinham sido lançados recentemente pelo fornecedor japonês, mas não obteve a autorização respectiva. A empresa gaúcha foi obrigada, a partir do segundo semestre de 1980, a efetuar esforços internos de aprimoramento do seu minicomputador lançado em 1981. Todavia, o processo de estabilização foi demorado, durando um ano (FAJNZYBLER,1993,p.53).

---

<sup>335</sup> History of Fujitsu, disponível em <http://www.fujitsu.com/global/> acesso em 06/02/2014

A COBRA formava com as três vencedoras da concorrência o conjunto de empresas autorizadas a fabricar minicomputadores. Ela passou a comercializar o modelo SYCOR 440, além do ARGUS, fruto da sua parceria anterior para atender à Marinha com a FERRANTI inglesa. A FERRANTI Ltd era uma empresa com sede em Manchester, fundada no final do século XIX por Sebastian de Ferranti (1864-1930). Em 1963, a empresa já contava com uma força de trabalho de 20.000 empregados. A FERRANTI produziu uma vasta gama de componentes e produtos eletrônicos, especialmente medidores elétricos e transformadores. Na área de computação tinha vários contratos militares, mas em 1991 fechou, em função de dívidas acumuladas (TWEEDALE, 1993). A SYCOR era uma pequena empresa norte-americana que surgiu com o advento dos minicomputadores e os comercializava fora dos EUA através da OLIVETTI. O COBRA 400, como aqui se chamou o equipamento SYCOR 440, tinha 64kb de memória, trabalhava com as linguagens FORTRAN e PLMR, como unidades de E/S contava com dispositivo para disco flexível e fita cassete. O Cobra 400 (Figura 14) era um minicomputador baseado em microprocessadores 8080, da Intel. Era voltado ao atendimento das aplicações comerciais, com destaque para a área bancária. Já o COBRA 700, que era o equipamento ARGUS 700 da Ferranti (Figura 15), contava com memória de 256 Kb, tinha leitora de cartões, de fita magnética e cassete e utilizava linguagem CORAL, que era o padrão adotado pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN).

Uma quinta empresa, a SISCO, foi autorizada a atuar um ano depois. A SISCO era ligada ao maior grupo de consultoria na área de Engenharia, a HIDROSERVICE de Henry Maksoud. O responsável técnico era José Carlos Mello, o JC Mello, que protagonizou uma das maiores controvérsias da história da informática no Brasil. Fez veemente defesa de seu equipamento e criticou a CAPRE em outubro de 1977 quando do Congresso em São Paulo da SUCESU. Ele chegou a publicar em 1982, por edição pessoal, um livro denominado *A incrível história da política de informática no Brasil*, no qual chega a sugerir que a reserva de mercado brasileira possuía inspirações soviéticas. *A capa do livro traz inclusive uma foice e um martelo (Figura 16)*<sup>336</sup>. JC Mello também argumentava ser o único a ter desenvolvido tecnologia localmente, sem necessidade de compra de tecnologia de um parceiro externo. No livro, aponta que sofrera discriminação por parte da CAPRE e argumenta que chegou a pedir audiência com o presidente Geisel para tratar do assunto. O computador que JC Mello afirmava ter desenvolvido foi comercializado como MB800. O sistema emulava o minicomputador da Data General, Nova 3, mas como alegava Mello, tinha sido desenvolvido aqui com sua intensa participação. Segundo Marques (1980, p. 128)<sup>337</sup> a opção pela

---

<sup>336</sup> JC Mello- *A incrível história da Política Nacional de Informática*, 1982, ed.autor, 1982 , Rio de Janeiro

<sup>337</sup> Op cit

reprodução de produtos estrangeiros sem contrato de compra de projeto, demonstrava certo grau de capacidade técnica de desenvolvimento. O MB800 tinha memória de 256kb, como dispositivo de E/S disco flexível e as linguagens de programação eram MUMPS e programas escritos em linguagem COBOL.

Todas as cinco empresas atuantes no mercado tiveram prejuízo em 1981 e somente a SID, que se dedicou ao mercado bancário e fez uma parceria com o Bradesco, não seguiu na tendência de prejuízo que durou até 1984 para as demais (Beck,2012 p. 101)<sup>338</sup>.

### **3.2.2.4 Polo Mercado ( M)**

O critério 3, participação da empresa no mercado, pode ser associado ao polo mercado, que é constituído pelas empresas usuárias de serviços de informática, os clientes. Na avaliação foi dada ênfase a não constituição de monopólio ou oligopólio no segmento de minicomputadores. A intenção era promover a competição pelo mercado entre diferentes empresas, sem que nenhuma dominasse completamente o segmento. Os pequenos grupos brasileiros que se formaram para a disputa da concorrência não tinham porte para dominarem, de imediato, o mercado e, por não estarem associados às empresas estrangeiras que tinham a capacidade técnica, mercadológica e financeira, pontuaram muito melhor neste critério do que as estrangeiras.

Segundo Beck (2012, p.94-95), um dos objetivos da concorrência era justamente limitar o poder e a fatia de mercado que as empresas estrangeiras e, em particular a IBM, detinham no mercado brasileiro.

O atendimento ao mercado foi lento. Em junho de 1980, a Sisco tinha instalado apenas 9 máquinas, a EDISA 69, a Labo 119, a SID 141 e a Cobra 887<sup>339</sup>.

### **3.2.3 Automação bancária**

De acordo com Pires (1997, p.65)<sup>340</sup>, os primeiros investimentos em automação bancária derivam das reformas no sistema bancário e das restrições, impostas pelo Banco Central (Bacen), à instalação de novas agências de bancos de capital estrangeiro, das iniciativas locais de produção dos primeiros computadores brasileiros e da política de reserva de mercado para o setor de informática. No período 1964-1973 ocorreu um processo de concentração das atividades bancárias. Neste processo ocorreu uma redução do número de bancos e um aumento do número de agências.

---

<sup>338</sup> Op cit

<sup>339</sup> Dados e Ideias, vol. 6, N. 5, abril de 1981 p. 43.

<sup>340</sup>Pires, Hindenburdo F, Reestruturação Inovativa e Reorganização das Instituições Financeiras do Setor Privado no Brasil Artigo publicado na Revista Geouerj N°2, Rio de Janeiro, pp.65-79, 1997. Disponível em [www.cibergeo.org/artigos/GEOUERJ02.pdf](http://www.cibergeo.org/artigos/GEOUERJ02.pdf) acesso em 12/10/2013

A decisão governamental de restringir a importação de computadores em 1975 afetou de modo especial os bancos que iniciavam um processo de automação e de expansão do número de suas agências. As dificuldades não estavam limitadas às restrições de importação, mas também ao fato das empresas multinacionais que operavam aqui não darem relevância ao atendimento das demandas dos bancos brasileiros, que diferiam das demandas, por exemplo, dos bancos norte-americanos. Os grandes fornecedores estrangeiros desprezavam as necessidades específicas do mercado brasileiro. Os bancos se lançaram, então, para um desenvolvimento próprio de tecnologias que atendessem às especificidades de suas demandas locais (DINIZ,2011)<sup>341</sup>. Estava sendo construída, com a proteção governamental, uma indústria local que necessitava de clientes e estava pronta a atender às demandas especificadas pelos seus clientes, os bancos. Formou-se, assim, um elo forte entre os bancos e a nascente indústria brasileira de informática. O desenvolvimento de novos projetos foi em boa parte financeiramente apoiado pelos próprios bancos (CARVALHO, 2010, p.100-105)<sup>342</sup>.

Os minicomputadores, como equipamentos de menor porte e de menor preço, atendiam ao perfil de equipamentos que tinham a maior demanda para a automação bancária, que caminhava no sentido da descentralização. Alguns dos equipamentos eram voltados para a maior demanda dos bancos, que era a transcrição de dados. Os minicomputadores permitiam tanto o processamento local como a ligação com o ambiente mainframe, situado no CPD central. Foi iniciada uma corrida pelos bancos para tornarem-se “eletrônicos” e cada novo sistema implantado era alvo de intensa propaganda na imprensa.

A aceleração da inflação mostrou a necessidade dos sistemas serem cada vez mais “real time”. Os bancos passaram a utilizar a automação para reduzir o tempo de processamento das transações e, paralelamente, reduzir a mão de obra em cada agência, ampliando simultaneamente a rede física de agências. O investimento em infraestrutura de informática e também de telecomunicações se justificava pela expectativa de redução dos custos de intermediação financeira, com a administração descentralizada apoiada pelos processos de automação bancária dos fluxos financeiros.

O movimento de automação bancária foi igualmente trilhado, tanto no âmbito dos bancos privados como no dos bancos públicos, com estes últimos às vezes de forma mais lenta, por conta das restrições impostas pelas regras de compra no governo.

---

<sup>341</sup> Eduardo H. Diniz. Quatro “décadas” de tecnologia bancária no Brasil FGV-EAESP disponível em [automacaobancaria.wiki.fgv.br/.../quatro+decadas+de+tecnologia+bancaria](http://automacaobancaria.wiki.fgv.br/.../quatro+decadas+de+tecnologia+bancaria) acesso em :11/06/2014

<sup>342</sup> Carvalho, Carlos A entrevista em A TECNOLOGIA BANCÁRIA NO BRASIL: UMA HISTÓRIA DE CONQUISTAS, UMA VISÃO DE FUTURO ,De Carlos Eduardo Corrêa da Fonseca, Fernando de Souza Meireles e Eduardo Diniz. São Paulo: FGV/RAE, 2010. 420 p

O Bradesco, o maior grupo financeiro da América Latina (CASSIOLATO, 1992:61), tornou-se acionista, em 1978, da SID Informática S/A, sediada em Curitiba (fábrica), que desenvolveu a produção da automação bancária, da automação comercial e da mini computação. Em 1979, o Bradesco entrou como acionista majoritário na Laboratórios Digital S/A -- DIGILAB de São Paulo, que produzia impressoras de grande porte e equipamentos de automação bancária pioneiros (terminais de caixa, terminais de extrato, terminais dispensadores de dinheiro, terminais de vídeo, interface de comunicação, servidores de disco e winchester) e equipamentos de proteção de transmissão.

O Itaú, o segundo maior grupo financeiro da América Latina (CASSIOLATO, 1992:p.61)<sup>343</sup>, fundou, em 1979, a Itautec Informática, com sede em São Paulo, que desenvolveu produtos voltados para as áreas de automação bancária, automação comercial, comunicação de dados, automação de escritórios, software e microcomputação.

A Cobra foi a primeira empresa a lançar um equipamento que atendia aos bancos e obteve muito sucesso inicialmente. Sua fornecedora de tecnologia, a SYCOR, já era bem conhecida dos bancos e teve boa aceitação.

Os bancos estatais, no final da década de 1970 e início da década de 1980, demandaram da COBRA soluções para sua automação bancária e desta demanda resultaram bons resultados da COBRA no início da década de 1980. No entanto, ocorreu uma queda pronunciada nas taxas de lucro em 1982, em função do lançamento de produtos pelas empresas concorrentes (TIGRE, 1985:p.67).<sup>344</sup>

### **3.2.4 À guisa de rápida avaliação**

A política de informática brasileira, nesta primeira fase com a opção pelo modelo da concorrência, conseguiu criar um espaço no mercado para as empresas nacionais e, sobretudo, para desenvolvimento dos profissionais brasileiros. A ação engendradora teve sucesso ao conseguir atrair o capital de investidores brasileiros, usualmente avessos ao risco, estimulou o emprego de qualidade na indústria, limitou a cota do mercado (*marketshare*) das multinacionais, além de ter conseguido contratos de licenciamento de produtos de alta tecnologia, prática não usual nas trocas entre os países subdesenvolvidos e os desenvolvidos.

---

<sup>343</sup> CASSIOLATO, J., A CONEXÃO ENTRE USUÁRIOS E PRODUTORES DE ALTA TECNOLOGIA: UM ESTUDO DE CASO DA AUTOMAÇÃO BANCÁRIA NO BRASIL, Ensaio FEE, Porto Alegre (13) 1:166-203,1992

<sup>344</sup> TIGRE, Paulo B., Computadores Brasileiros, 1985, op. cit

### **3.3 Seção 2- As alternativas – outras políticas no período**

#### **3.3.1 Seção 2: Alternativas**

A seguir são apresentadas duas políticas públicas para segmentos de alta tecnologia, respectivamente nas telecomunicações e na aeronáutica. As escolhas e trajetórias das políticas para fabricação de equipamentos de telecomunicações e para desenvolvimento da indústria aeronáutica foram distintas da adotada para a informática, pelo mesmo governo. Embora tanto na informática quanto nas telecomunicações o objetivo principal fosse a nacionalização da produção de equipamentos, a autonomia tecnológica e redução das importações, as escolhas e as estratégias de condução foram bem distintas. No caso da aeronáutica, houve uma terceira abordagem distinta das outras duas.

##### **3.3.1.1 Telecomunicações**

“Ser submisso é muito mais fácil do que criar e dirigir. A nação só cresce e é respeitada quando usa seus cérebros, e não quando usa só os seus braços.” Isso é um dos negócios de pesquisa e desenvolvimento de trabalho (ex- ministro das Comunicações Quandt de Oliveira” ,2005,p.149).<sup>345</sup>

Apesar da ação pioneira de D. Pedro II na implantação da telefonia do Brasil em 1877, até a década de 1970 a fabricação de equipamentos de telecomunicações era dominada pelas filiais das multinacionais do setor aqui instaladas. O papel do governo se limitara a estimular a instalação de unidades produtivas em território nacional. Desde o início do século XX, várias subsidiárias de fabricantes internacionais, como a Ericsson, a Standard Eletrônica-ITT, a Siemens e a Philips atuavam no país. Na área de rádio receptores, desde a década de 1930, o país contava com empresas brasileiras. Na década de 1940, em função das restrições às importações impostas pela Segunda Guerra Mundial, algumas empresas chegaram a fabricar localmente equipamentos da área de telefonia.

Na década de 1950, no governo JK foram concedidos incentivos fiscais para instalação de plantas fabris de filiais de empresas estrangeiras do setor no Brasil, como, a ERICSSON (Sueca) e a STANDARD ELETRIC (ITT) (norte-americana). Na

---

<sup>345</sup> Trecho de entrevista de Euclides Quandt de Oliveira (2005, p. 149), realizada no CPDOC-FGV, trecho do diálogo entre a testemunha e os entrevistadores Ana Christina Saraiva Iachan( a autora) e Ignez Cordeiro de Farias

década de 1960, foi a vez da japonesa NEC, da alemã SIEMENS, da inglesa PLESSEY, e da holandesa PHILIPS.

A capacidade instalada do sistema telefônico brasileiro estava exaurida. Na década de 1960, as principais empresas de telefonia não atendiam à demanda, os serviços prestados eram de péssima qualidade. A resolução do problema da telefonia era alvo de disputas políticas: o político que resolvesse localmente este problema se apresentava como habilitado a resolver os grandes problemas do país<sup>346</sup>. A criação da Embratel, em 1964, visava resolver o grande problema das comunidades interurbanas e de longa-distância. Em 1967 foi a vez da criação de um ministério totalmente dedicado às Comunicações. Logo no início, o Ministério das Comunicações tinha como objetivo o enfrentamento de graves problemas, como o grande número de empresas prestadoras e a sua ineficiência no atendimento à demanda, a falta de disponibilidade financeira e a dificuldade de expansão do sistema telefônico nacional por conta da incapacidade da indústria nacional de atendimento da demanda.

A montagem de uma infraestrutura moderna de telecomunicações interessava aos governos militares pós-1964, em função dos objetivos que a Doutrina de Segurança Nacional, que reforçava a necessidade de integração nacional, objetivo este perseguido desde Rondon, o patrono das Comunicações no Brasil.

Em 1972, foi criada a Telecomunicações Brasileiras S.A. (Telebrás) e foi sendo construído um modelo de ação governamental para o setor no sentido da sua melhoria e expansão. Com a criação da Telebrás, um arcabouço de regulamentação foi sendo construído a começar pelo movimento que consolidação das empresas de telefonia em uma por estado da federação, as empresas eram de capital aberto e o controlador era a União. A TELEBRAS era a holding das empresas de telefonia e exercia o monopólio da telefonia operado pelo Estado., Esta organização do monopólio público permitiu ao governo a criação das condições necessárias à redução do grau de internacionalização e de dependência tecnológica.

---

<sup>346</sup> Os governadores Leonel Brizola no Rio Grande do Sul e Carlos Lacerda no Rio de Janeiro se lançaram na empreitada de solucionar o problema da telefonia em seus estados. O primeiro encampou a operadora local pertencente à ITT, o segundo criou a Companhia de Telefones (CETEL).

Até a criação Telebrás, a participação de empresas de capital nacional no mercado brasileiro de tele equipamentos não ultrapassava a cerca de 2%.<sup>347</sup> A Telebrás passou a desenvolver uma política em busca de maior autonomia com relação às filiais das multinacionais atuantes no país, visando a capacitação local na elaboração e execução de projetos. Era objetivo buscar a nacionalização dos equipamentos e a geração de tecnologia nacional, além da nacionalização ao crescente dos materiais e equipamentos. Os fabricantes foram instados a seguir as diretrizes, sem as quais não era possível a obtenção dos Certificados de Qualidade e Homologação, que era imprescindível para venda de produtos para as empresas do grupo Telebrás, o “Padrão Telebrás” (MAGALHÃES, 1992).<sup>348</sup> Com o estabelecimento do padrão Telebrás, ficava também situado o poder de compra do governo, que era o grande mercado para as empresas fabricantes de equipamentos de telecomunicações.

O sistema de telecomunicações funcionava de forma bastante independente. O orçamento das empresas não fazia parte do orçamento da União, mas era aprovado pelo Ministério do Planejamento. Um indicador desta autonomia nos é apresentado pelo ministro Quandt de Oliveira (2005). Ao relatar como foi construída a parte relativa às comunicações no II PND, ele afirmou que a Secretaria de Planejamento encaminhou ao Ministério das Comunicações o pedido de um plano. A Telebrás estabeleceu as normas e encaminhou a resposta ao Planejamento e as inseriu sem modificações no II PND. Nas propostas da Telebrás para o II PND são explicitados a política tecnológica de suporte à P&D, a busca da nacionalização dos equipamentos e a desejável emergência de empresas e tecnologias nacionais. É interessante neste ponto salientar, que diferentemente da Secretaria de Planejamento que contava com a equipe e o ministro chefe de origem civil, o Ministério das Comunicações e as empresas de comunicações, a ele vinculadas, tinham na sua maioria dirigentes de origem militar durante os governos militares.<sup>349</sup> O fato dos dirigentes na área das comunicações serem militares em um governo

---

<sup>347</sup> MAGALHÃES, G., Política de telecomunicações no Brasil (1980-90), Revista de Administração SP, v27 p 66-75 junho 1992 disponível em [http://www.rausp.usp.br/busca/artigo.asp?num\\_artigo=455](http://www.rausp.usp.br/busca/artigo.asp?num_artigo=455)

<sup>348</sup> MOREIRA, M.M. (1989) Progresso técnico e estrutura de mercado: o caso da indústria de te/equipamentos. Dissertação de mestrado IE UFRJ, 13 prêmio BNDES de Economia, Rio de Janeiro disponível em [http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Tipo/Prmio\\_BNDES/198906\\_1.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Prmio_BNDES/198906_1.html).

<sup>349</sup> Dos cinco ministros das Comunicações no período (1967-1985), somente o primeiro, em 1967, era civil os quatro demais eram militares.

militar com bastante probabilidade facilitava a tramitação das suas propostas nas várias instâncias de governo. O que não necessariamente garantia a sua aceitação pelas empresas multinacionais fornecedoras de equipamento.

A teleinformática, desde o início da década de 1970, era alvo de estudos e havia intensa discussão sobre qual deveria ser o órgão ou ministério responsável pela sua regulamentação e quais os incentivos necessários para o seu desenvolvimento. Através do Decreto n<sup>o</sup> 301, de 1975, foi definida a responsabilidade da Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel) para instalar e explorar uma rede nacional de transmissão de dados.

A seguir, serão apresentadas relações entre os diferentes polos e seus atores na área de telecomunicações.

### **3.3.1.1 Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)**

Em janeiro de 1975, o MiniCom instituiu a Portaria 102/75 que estabelecia as diretrizes de uma política tecnológica para as telecomunicações. Esta portaria traduzia a intenção do ministério de concentrar, em órgão a ser criado, as tarefas de "administração, coordenação e controle das atividades de pesquisa e desenvolvimento para o setor de telecomunicações", estabelecendo, ao mesmo tempo, o «princípio" da repartição de atribuições entre Telebrás, universidades, centros de pesquisa e empresas industriais, com vistas à organização de um modelo de P&D local, baseado na complementaridade entre as atividades dos seus diversos membros (PESSINI, 1986:137 apud AUGUSTO, 1999)<sup>350, 351</sup>

Nesta proposição eram articulados os objetivos de substituição de importações, o apoio às empresas de capital nacional e ao desenvolvimento tecnológico local.

Em 1976, foi criado o órgão citado na portaria n<sup>o</sup> 102, o Centro de Pesquisas da Telebrás (CPqD). Moreira (1989) assinala que o modelo operacional adotado baseou-se na centralização do controle no MiniCom e na descentralização da

---

350 Augusto, Rafael Oliva, A INDÚSTRIA DE TEQUIPAMENTOS NO BRASIL NOS ANOS 90:IMPACTOS DA MUDANÇA DA POLÍTICA INDUSTRIAL, dissertação de mestrado, Unicamp,1999

351 As Portarias n<sup>o</sup> 661/75 e 622/78 definiam o que era indústria nacional e estabeleciam mecanismos de transferência tecnológica mais favoráveis ao país do que os até então existentes. A 661 determina a criação do grupo Executivo Interministerial de Componentes e Materiais (Geicom) em 1975 , e do Centro de Pesquisa (CPqD) da Telebrás, em 1976.(Quandt de Oliveira op. Cit)

execução de diversas funções. O CPqD assumiu o papel de integrador entre os diferentes atores da rede.

Com o objetivo de dominar as novas tecnologias o CPqD assumiu a responsabilidade maior no desenvolvimento de projetos de equipamentos digitais. O Centro só não participava diretamente das etapas de pesquisa básica, as quais ficavam a cargo das universidades, mas encaminhava as demandas das operadoras do sistema TELEBRÁS e acompanhava o desenvolvimento. Participava das demais atividades de P&D, compartilhando as etapas de pesquisa aplicada com as universidades e centros de pesquisa associados. As especificações técnicas e o desenvolvimento dos produtos eram processos de integração com as indústrias.

Ainda em 1976, a Telebrás lançou a Concorrência Telebrás 01/76, que solicitava propostas de criação de uma empresa que tivesse 100% de capital nacional ou a proposta de alguma empresa estrangeira existente no Brasil, de controle não brasileiro, que quisesse se transformar em empresa brasileira, isto é, se associar minoritariamente a uma empresa brasileira para fornecer desenvolver tecnologia na área de centrais digitais. Segundo Quandt de Oliveira (2005)<sup>352</sup> não apareceram interessados. Na prática, a concorrência era uma tentativa de estabelecimento de uma reserva de mercado para desenvolvimento de tecnologia e fabricação de centrais digitais, sem no entanto prever a possibilidade da simples compra da tecnologia do produto no exterior. É importante ressaltar que o BNDE, na época, não concedia financiamento na área de telecomunicações, o que dificultava o empreendimento.

Ainda em 1976, a Ericsson propôs ao BNDE uma associação que não foi aceita. O Minicom fixou um teto de compras anuais para equipamentos eletromecânicos, 540 mil terminais. A ERICSSON, com grande base fabril instalada no Brasil, continuava a ser a principal interessada na concorrência, mas tinha dificuldade em conseguir um sócio nacional, pois seu ativo era muito grande no Brasil.<sup>353</sup>

Os termos da licitação foram revistos e o Minicom lançou uma nova concorrência. Em 14 de setembro de 1976, a Telebrás recebeu proposta de seis empresas, todas internacionais: 1) International Standard Electric Corporation -

---

<sup>352</sup> Op. Cit.

<sup>353</sup> Quandt de Oliveira, op. Cit.

ISEC; 2) Telefonaktiebolaget LM Ericsson - LME; 3) Nippon Electric Company – NEC; 4) Siemens Aktiengesellschaft; 5) Philips Telecommunicatie Industrie BV; 6) GTE International Incorporate.

No início de abril de 1977, a Comissão Julgadora da licitação apresentou um relatório preliminar informando que não fora possível classificar as propostas por grau de atendimento aos requisitos exigidos. Os equipamentos da Siemens e da Philips não atendiam quanto a qualidade e características e a GTE não apresentava solução para as centrais de trânsito. Em 12 de abril de 1977, a diretoria da Telebrás aprovou a classificação de três licitantes, ISEC, LM Ericsson e NEC, todas associadas a grupos nacionais e desclassificou Siemens AG, Philips e GTE <sup>354</sup>.

A Portaria 622/78, de 1978, solucionou o impasse em prol das filiais das empresas estrangeiras, redefinindo a categoria “empresa nacional” como aquela cuja maioria do capital votante (51%) estivesse nas mãos de brasileiros. Esta abertura ativou a formação de joint-ventures. Logo depois, em função das condições macroeconômicas, os projetos do MinCom sofreram uma série de cortes nos investimentos da Telebrás. As restrições orçamentárias atingiram o CPqD e protelaram o término da CPA-Trópico, que concorreria com a CPA-Temporal produzida pelas empresas selecionadas na licitação.<sup>355</sup>

A Diretriz nº 039/77 limitava a importação de equipamentos por órgãos subordinados ao MiniCom aos casos em que não existisse similar nacional ou quando nas licitações não fossem apresentadas propostas de fornecimento de equipamentos fabricados no Brasil. Por outro lado, foram também estabelecidos para as compras do sistema de TELEBRÁS, de índices mínimos de nacionalização. Esta diretriz impunha às filiais das multinacionais comprarem de empresas nacionais e integrarem às suas redes de subcontratação empresas de capital nacional

A Portaria nº 622/78, de 1º de junho de 1978, visava impulsionar a constituição de capacidades tecnológicas locais em telecomunicações e de

---

<sup>354</sup> Quandt de Oliveira op. Cit e Ver: Livro II (título provisório). Originais de livro entregue pelo entrevistado à entrevistadora em março de 2005, como subsídio para preparação da entrevista. De acordo com o entrevistado, o livro é a segunda parte de Renascem as telecomunicações, São José dos Pinhais, Editel Gráfica e Editora, 1992. Euclides Quandt de Oliveira

<sup>355</sup> A Indústria Local de Equipamentos de Telecomunicações: Evidências Acerca dos Esforços Tecnológicos no Pós-privatização Autoria: Edilaine Venâncio Camillo, Sérgio Robles Reis de Queiroz , XXIV Simpósio de Gestão da Inovação tecnológica. [www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT436.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/DCT436.pdf)

fortalecer o capital nacional na indústria. Ainda segundo o ministro Quandt Oliveira(2005) a Portaria 622 era Política de Compras do Sistema Telebrás, que tinha como objetivo principal evitar tanto o monopólio quanto a pulverização do mercado. A questão dos preços também era acompanhada de perto pela TELEBRÁS. O objetivo era instituir um contínuo processo de substituição de importações e também desenvolver tecnologia nacional na área de centrais digitais em todas as fases do processo, iniciando pela pesquisa básica.

As diversas portarias que incentivavam o desenvolvimento de uma tecnologia de última geração no mercado podem ser caracterizadas como intermediários entre o Polo Governo e o Polo Tecnológico, com algumas interações com o Polo Científico. As ligações entre o Polo Governo e o Polo Científico se davam através das demandas estabelecidas pelo CPqD.

### **3.3.1.2 Polo Científico**

As universidades e centros de pesquisa trabalhavam em conjunto com o CPqD que lhes demandava pesquisa básica e aplicada. Além dos já mencionados projetos de pesquisa básica que o CPqD encaminhava para as universidades e centros de pesquisa no âmbito das centrais digitais e nas demandas específicas das empresas telefonia. As patentes relativas aos produtos desenvolvidos eram de propriedade do CPqD.

- **Comunidade epistêmica de profissionais**

Os cursos de engenharia eletrônica e de telecomunicações expandiram-se, notadamente no sudeste, suprimindo a instalação de novas fábricas fora do eixo Rio-São Paulo. Além da absorção dos profissionais pela indústria, as empresas operadoras estaduais, a EMBRATEL, a própria TELEBRAS e o CPqD e absorveram a mão de obra formada, não só na operação dos serviços de telefonia e de de longa distância, mas também no planejamento técnico, controle de qualidade e projetos de engenharia.

### **3.3.1.3 Polo Tecnológico**

Este polo era constituído inicialmente pelas filiais das empresas multinacionais e ao longo da década de 1970 e 1980 vai sendo expandido para diversas empresas nacionais e pelas joint-ventures constituídas a partir de 1976.

Assim temos as já mencionadas ERICSSON, STANTARD ELETRIC, NEC, SIEMENS, PLESSEY e PHILIPS e suas joint-ventures. Com o advento das centrais digitais na década de 1980, batizadas de centrais trópico, desenvolvidas em parceria com o CPqD, surgem dentre outras a ELEBRA, a PHT, a SESA e a SID Eletrônica.

O CPqD foi o grande elo entre os polos, fazendo fluir a demanda, participando dos projetos, testando, validando os produtos, especificando e controlando a qualidade dos produtos entregues pela indústria. pensando neste conceito. Na sua concepção a proposta era que ele ocupasse um espaço dinâmico entre a academia e a indústria, assim, trabalhando junto às universidades, o CPqD entregaria à indústria protótipos que seriam produzidos por ela e colocados no mercado. No entanto, nunca foi conseguido o intento de formar uma indústria totalmente nacional no segmento de telecomunicações, só alguns desenvolvimentos pontuais, o esquema de joint-ventures continuou deixando as multinacionais no comando, só que distanciadas da estratégia de suas matrizes e atendendo às regras da TELEBRAS. O esquema das joint-ventures e a grande necessidade de aporte financeiro para produção no setor impediu o crescimento de uma indústria totalmente nacional no setor.

#### **3.3.1.4 Polo Mercado**

- **Governo como Mercado**

Dado o monopólio exercido pela TELEBRÁS, as s empresas do Sistema Telebrás eram o mercado para as fabricantes de equipamentos de Telecomunicações. No entanto, existia um mercado particular de pequenas centrais de comutação para as empresas comerciais, bancos, indústrias e, também de telefones para o público em geral e para empresas. Este mercado direto também devia seguir os padrões TELEBRAS. A política de compras da TELEBRAS pautou-se por uma divisão regional do mercado. Eram estabelecidas cotas por fabricante por operadoras, o que possibilitava aos fornecedores todo um planejamento da produção e um dimensionamento adequado das suas plantas fabris. A TELEBRAS controlava preços, prazos e qualidade dos produtos comprados pelas operadoras.

### 3.3.2 A indústria aeronáutica

O sucesso da indústria aeronáutica brasileira é considerado um caso atípico nas trajetórias dos países de industrialização tardia, pois é incomum um país periférico atuar na produção de um produto alta tecnologia caracterizado pela complexidade da sua rede. O artefato gerado, as aeronaves e seus sistemas são produtos de alto conteúdo tecnológico, gerados por uma empresa de capital nacional, a Empresa Brasileira de Aeronáutica – EMBRAER. O desenvolvimento do produto, embora envolva uma longa cadeia de fornecedores, é feito de maneira autônoma e a empresa detém o conhecimento de todo o processo, do projeto à comercialização. Atualmente, um dos itens mais importantes do balanço de pagamentos brasileiro na área de tecnologia se refere às exportações da indústria aeronáutica. O item que aparece na balança comercial como venda de aviões está relacionado com vários outros itens como sistemas para controle de aeronaves e partes e peças. A construção de um avião está inserida numa longa rede que articula as comunidades científica e tecnológica, os laboratórios, as empresas fornecedoras, a empresa terminal, a EMBRAER e os clientes.

#### 3.3.2.1 A vocação aeronáutica

O discurso sobre a “a vocação aeronáutica brasileira” mobilizava o argumento da existência de pioneiros brasileiros que começa com Bartolomeu Lourenço de Gusmão, que em 1709, apresentou o seu primeiro balão de ar quente, baseando-se no Princípio de Arquimedes (287aC-212aC), de Júlio César Ribeiro de Souza, que em 1880, adicionou dirigibilidade aos balões, baseando-se na hélice de Leonardo da Vinci (1452-1519, de Augusto Severo de Albuquerque Maranhão, que aplicou os centros de gravidade e pressão nos dirigíveis, em 1894 e, finalmente de Alberto Santos Dumont que realizou o primeiro voo, com o 14 Bis, em 1906.

Desde a década de 1930 era mobilizado este argumento para atrair atenção e obter aliados para o intento maior de um grupo de militares brasileiros, que viam a necessidade da criação de uma indústria brasileira atuando no setor. Estes militares, na sua maioria da Força Aérea do Exército e da Marinha<sup>356</sup>, viam o domínio da tecnologia aeronáutica como fundamental para o Brasil. Enquanto a Aeronáutica crescia no mundo, no Brasil faltavam pilotos, aeronaves, pistas, equipamentos e mão-de-obra especializada. A primeira intervenção governamental foi a criação, em

---

<sup>356</sup> A Aeronáutica não era uma arma autônoma, o ministério da Aeronáutica só foi criado em 1941.

1931, foi criado o Departamento de Aviação civil subordinado ao Ministério da Viação e Obras públicas.

### **3.3.2.2 Polo Governo, Regulamentação e Financiamento (G)**

A partir da década de 1940, com a eclosão da II Guerra e com a criação do Ministério da Aeronáutica, esta questão do desenvolvimento da aeronáutica no Brasil vai tomando corpo. Vão sendo mobilizados argumentos que salientam a necessidade de desenvolvimento de projetos adaptados às condições e necessidades específicas do transporte aéreo brasileiro. Desde a década de 1920 duas empresas começaram a atuar no transporte de passageiros, a Sindicato Condor e a VARIG e depois surgiram a VASP e a NYRBA. As empresas fabricantes existentes não produziam motores e dependiam das importações que estavam seriamente comprometidas. Na aviação militar, Exército e Marinha tinham suas próprias escolas de pilotos, oriundas de diferentes linhas de instrução – uma francesa e outra alemã e inglesa.<sup>357</sup>

Ao final da Guerra o Brasil contava com empresas nacionais fabricantes de aviões, em especial os militares (MARTINEZ,2007, p.212)<sup>358</sup>. No início do governo de Eurico Dutra (1945-1951), os argumentos de desenvolvimento de uma indústria aeronáutica nacional enfraquecem e como os EUA tinham grande estoque de aeronaves o Brasil passou a ser um cliente natural.

Na década de 1950 se inicia uma intensa mobilização dentro do governo e em especial na Aeronáutica para que o Estado passe a dar importância ao setor e comece a agir para criar uma infraestrutura que permita o desenvolvimento de tecnologia nacional adequada às condições locais.

Os argumentos mobilizados para a criação a criação de estrutura estatal de apoio ao setor eram:

- 1) O Brasil, país pobre em recursos energéticos deveria procurar desenvolver aviões econômicos;

---

<sup>357</sup> Agência Força Aérea- 72 anos - Na década de 40, criação do Ministério da Aeronáutica impulsionou a aviação brasileira disponível em <http://www.defesanet.com.br/ecos/noticia/9346/72-anos---Na-decada-de-40-criacao-do-Ministerio-da-Aeronautica-impulsionou-a-aviacao-brasileira/> acesso em 01/06/2014

<sup>358</sup> MARTINEZ, Maria Regina E – A globalização da indústria aeronáutica: O caso da EMBRAER, Tese de Doutorado em Relações Internacionais da Universidade de Brasília, 2007, DF .

- 2) O Brasil não devia aceitar, mesmo gratuitamente, material aeronáutico da guerra porque incorreria em grandes gastos de manutenção e operação;
- 3) A aviação comercial deveria ser orientada para o transporte de carga de baixo custo.

É a partir desta mobilização que vão ser criados uma faculdade e institutos de pesquisa inteiramente dedicados.

### **3.3.2.3. Polo Científico (C)**

O Instituto de Pesquisa tecnológica de São Paulo, IPT, criado em 1927 foi a primeira instituição não militar a se interessar pela aeronáutica. Entre 1938 e 1949, o IPT elaborou vários projetos e montou protótipos. Duas destas aeronaves chegaram a ser produzidas em série pela Companhia Aeronáutica Paulista (CAP), criada a partir das bases técnicas do Instituto. (Martinez,2007).<sup>359</sup>

Os argumentos por uma indústria nacional se enfraquecem com o final da guerra, para serem retomados em 1950. O primeiro fruto da articulação em torno da capacitação brasileira na área foi a criação do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). As diretrizes desenhadas pelos criadores do ITA se baseava nas orientações de professores norte-americanos do Massachusetts Institute of Technology.

Poucos anos após a criação do ITA foi constituído o Centro tecnológico da Aeronáutica (CTA) que, além das funções de ensino e pesquisa, tinha por responsabilidade a homologação e certificação de aeronaves no país e a cooperação com a indústria e instituições científicas nacionais e estrangeiras. Durante a década de 1950 e 1960 o ITA recebeu apoio financeiro do governo dos EUA, através de programas de cooperação. (Martinez, 2007, p. 213).

No final da década de 1960, o CTA e o ITA já eram instituições de ensino e pesquisa maduras e habilitadas ao desenvolvimento autóctone de tecnologia.

### **3.3.2.4 Polo Tecnológico (T)**

A EMBRAER foi criada por iniciativa do Governo Federal em agosto de 1969 e constituída como Sociedade de Economia Mista de capital aberto, controlada pela União e vinculada ao Ministério da Aeronáutica Brasileira e fundada em 02 de janeiro de 1970.

---

<sup>359</sup> Op.cit.p 208

A criação de uma empresa estatal de economia mista no setor de aeronáutica tinha por principal objetivos a missão de implantar e disseminar a indústria aeronáutica no país. A EMBRAER contou com incentivos fiscais e benefícios, políticas governamentais de compra, além de estímulo para formação de recursos humanos de alto nível. Além de contar com recursos de fomento para a execução de pesquisa básica e aplicada em relação direta com o ITA e o CTA (OLIVEIRA,2005)<sup>360</sup>.

Esta interação entre o polos governo, como financiador e como fornecedor das condições para desenvolvimento, com o ITA e o CTA já maduros na área de pesquisa e desenvolvimento. As relações entre os três polos estavam estabelecidas.

O passo seguinte foi a aquisição de capacitação em um conjunto de tecnologias selecionadas para atender a nichos de mercado tanto nacional quanto internacional.

A construção de um processo de capacitação que combinava o conhecimento localmente desenvolvido e o obtido mediante acordos de transferência de tecnologia, através de consultoria externa ou licenciamento, mostrou-se frutífero. Assim a existência de uma estrutura de pesquisa e ensino já madura e competente, capaz de fazer escolhas entre as tecnologias disponíveis e desenvolver uma capacitação específica a partir também dos estudo dos nichos de mercado com maiores chances de entrada e sucesso permitiram a construção de uma rede estável. A incorporação de fornecedores, sempre sob o controle da EMBRAER, aumentou a estabilidade da rede e permitiu sua expansão.

Apesar dos problemas financeiros que enfrentou no final da década de 1980 , em termos de autonomia tecnológica a EMBRAER já era um grande exemplo de sucesso na área de alta tecnologia. A empresa foi privatizada em 1994. A partir das bases tecnológicas já sedimentadas a empresa pode passar a desenvolver novos produtos, pra um nicho de mercado menos competitivo e é hoje a quarta empresa mundial do setor.

---

<sup>360</sup>OLIVEIRA, Luiz Guilherme, A cadeia de produção aeronáutica no Brasil : uma análise sobre os fornecedores da Embraer, Tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica Instituto de Geociências, UNICAMP, 2005 , Campinas, SP  
<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000374642&opt=1> acesso em 01/06/2014

### **3.3.2.5 Polo Mercado (M)**

O mercado inicial era constituído pelas demandas do Ministério da Aeronáutica, o que era um mercado muito limitado para garantir a saúde financeira da empresa. A empresa buscou e teve sucesso na venda de suas aeronaves para fins militares no exterior. A EMBRAER evoluiu em sua linha de produtos capacitando-se tecnologicamente em função do surgimento de novas oportunidades, particularmente, na aviação regional civil. Este novo segmentado de mercado levou à incorporação de alterações técnicas e possibilitou evolução dos produtos.

A EMBRAER visou inicialmente o mercado comercial de aeronaves de médio porte, tanto nacional como internacional, ao mesmo tempo que atuava no segmento militar. Atualmente atua ainda no segmento de defesa, mas especializou-se na linha de aeronaves executivas.

## Capítulo IV- Alternativas, Escolhas e Trajetórias

### 4.1 Introdução

A emergência de uma economia informacional global é uma das mais significativas forças que atuam na paisagem socioeconômica contemporânea. O computador ocupa o centro de uma indústria emblemática para a Era da Informação e está no centro também de uma indústria essencial para os países que aspiram a um desenvolvimento a passos largos. Diferentes países e diferentes modelos econômicos têm dominado, mas também desafiado o padrão vigente, e emergido em diferentes fases da história da informática, desde os primeiros computadores americanos no imediato pós-guerra, passando pela emergência dos “tigres asiáticos” nos anos 1970 e 1980, por todo um rearranjo na década de 1990 e , mais recentemente, pela retomada da hegemonia norte-americana no fim do século XX e na primeira década do século XXI.

Neste capítulo é apresentada a construção inicial da rede de relacionamentos entre empresas, instituições públicas, comunidades profissionais e de alguns outros atores que cercam os atores principais, em diferentes países. Um destaque é dado, sempre que possível, ao processo de formação de competência para o desenvolvimento de tecnologia autóctone, a partir de aprendizado coletivo, que se dá tanto nas empresas quanto nos institutos de pesquisa e nas universidades.

É importante assinalar que não se deve deixar de localizar formas particulares de ação dos Estados em seu "tempo e lugar" e, mais especificamente, dentro de determinadas condições sociais e conforme os padrões de hegemonia internacional em cada período. Assim, temos, sob o rótulo “ Estado desenvolvimentista”, diferentes formas de ação , diferentes escolhas tecnológicas, variando com as condições sócio-políticas e socioeconômicas em diferentes tempos e lugares (Ó Riain, 2004)<sup>361</sup>.

A abordagem adotada aqui segue, como sugere Dan Breznitz (2005)<sup>362</sup> , uma visão diferenciada da globalização industrial, onde se leva em consideração como e

---

<sup>361</sup> Ó RIAIN, Sean The Politics of High Tech Growth: Developmental Network States in the Global, 2004, Cambridge University Press, EUA

<sup>362</sup> BREZNITZ, DAN – Innovation and The STATE- Development Strategies for High Technology Industries in a World of Fragmented Production: Israel, Ireland and Taiwan, Tese Massachusetts Institute of Technology, 2005, EUA

onde as escolhas tecnológicas são tomadas, considerando que as ações, através de políticas públicas, são moldadas pelas condições globais do momento. Assim, verificamos que a trajetória de sucesso ou fracasso das políticas não é pré-determinada como se pode ser levado a acreditar, mas é uma via de mão dupla, influencia e é influenciada na construção de um novo padrão da indústria e no surgimento de novos atores (novos produtos e demandantes).

Cabe agora, situar o recorte temporal e espacial da narrativa. O recorte temporal segue o período utilizado no caso Brasil, só que é um pouco estendido em alguns casos até o final da década de 1980. Assim, o período de análise vai do final da década de 1970 até a década de 1980. Em cada país o recorte pode variar um pouco em função das especificidades de cada história. Buscou-se, embora de maneira muito sucinta, cobrir um grande número de diferentes intervenções no segmento de informática, com foco no segmento de minicomputadores e, também, em alguns casos no de microcomputadores.

Este capítulo baseia-se em literatura secundária para fornecer uma análise macro destes processos de escolha e de ação e dos desafios enfrentados em cada país, desafios estes que são advindos das próprias escolhas e das configurações globais e nacionais, mas também das mudanças tecnológicas ocorridas no período.

- **A escolha entre alternativas**

O processo de elaboração e execução de uma política pública está intimamente relacionado à escolha entre alternativas disponíveis nem sempre claras e cujos resultados são altamente incertos. Questões de política, portanto, as escolhas podem ser feitas e têm consequências reais. Segundo Breznitz (2005, p.16)<sup>363</sup>, nas últimas três décadas os pesquisadores no campo da Política têm feito o seu melhor para nos convencer de que escolha entre alternativas, mesmo que existam escolhas, já não realmente importa. Ele assinala que em nenhum lugar isso é mais evidente do que em economia política comparada, principalmente no estudo do desenvolvimento industrial, onde a pluralidade de ações positivas foi reduzida para uma. Os economistas neoclássicos, em sua crença de que a única opção é deixar atuar a regra de mercado, e os estatistas de desenvolvimento, que argumentam que apenas estruturas específicas de Estados trazem sucesso, têm marginalizado a importância de se escolher entre alternativas verdadeiras.

---

<sup>363</sup> Op. Cit.

Em muitos casos, embora não todos, atuação do Estado e instituições públicas foram fundamentais para o sistema de inovação. Evans(2004) aponta que as ações de incentivo dos estados nacionais são fundamentais na tentativa de dominar e desenvolver novas tecnologias, não só nas economias de industrialização tardia, mas também nas novas indústrias emergentes, mesmo em países desenvolvidos.

Ó Rian (2004, p.78)<sup>364</sup> defende que a expressão genérica “estado desenvolvimentista” engloba significativamente diferentes formas de ação e de estruturas institucionais. Ele argumenta que as indústrias nacionais locais de computadores de sucesso, em cada período da história da informática, foram gestadas ou pelo menos fortemente incentivadas e protegidas dentro de uma política industrial nacional que se apoiava em alguma versão de desenvolvimentismo estatal.

Evans (2004) vê esta ação dos Estados, que busca empreender esforços de desenvolvimento, como assumindo diferentes papéis como o de “Parteira” de novas empresas e até de setores e tendendo para a de “Criador” de indústrias ( Evans , 1995).

#### **4.2 O desafio americano**

A II Guerra Mundial levou ao que alguns chamam de o primeiro computador moderno, desenvolvido por meio de o trabalho de Alan Turing<sup>365</sup> em atividades de quebra de códigos alemães. A guerra engendrou uma mobilização sem precedentes de cientistas, engenheiros e recursos que foram canalizadas para vários projetos, sendo um dos principais o da criação de computadores (FLAMM, 1987 p. 6)<sup>366</sup>. Esta mobilização, patrocinada pelos Aliados, de recursos econômicos e sociais de apoio ao desenvolvimento tecnológico, dentro de um esforço que foi altamente coordenado por uma variedade de burocracias estatais nas nações em guerra.

---

<sup>364</sup> Op.cit.

<sup>365</sup> Alan Mathison Turing OBE (23 de Junho de 1912 — 7 de Junho de 1954) foi um matemático, lógico, criptoanalista e cientista da computação britânico. Foi influente no desenvolvimento da ciência da computação e na formalização do conceito de algoritmo e computação com a máquina de Turing, desempenhando um papel importante na criação do computador moderno.<sup>1 2 3</sup> Ele também é pioneiro na inteligência artificial e na ciência da computação.

Durante a Segunda Guerra Mundial, Turing trabalhou para a inteligência britânica em Bletchley Park, num centro especializado em quebra de códigos. Após a guerra, trabalhou no Laboratório Nacional de Física do Reino Unido, onde criou um dos primeiros projetos para um computador com um programa armazenado, o ACE ( fonte Wikipedia verbete Alan Turing acesso em 01/05/2014

<sup>366</sup> FLAMM,Kenneth, Targeting the Computer, Brookings Institution, 1987, Washington, EUA

Após a guerra, o apoio à pesquisa em alta tecnologia continuou, particularmente no Estados Unidos, que emergiu da guerra com a sua própria infraestrutura industrial intacta e com uma posição clara de conflito com a emergente potência mundial, a União Soviética. Baseado no "pacto" entre o Estado e a elite militar, que se estabeleceu após a guerra nos países avançados, e amparados pela corrida armamentista, o setor militar absorveu recursos vultosos para P&D. Ainda durante a década de 1960 e início dos anos 1970, o apoio aos programas militares constituiu um dos traços característicos do padrão de gastos públicos em P&D nos países capitalistas desenvolvidos (OECD, 1992:246 apud (MONTALVO ARRIETE, 1998, p.63)<sup>367</sup>.

Ao longo dos anos 1970 e 1980, o Japão começou a ameaçar a hegemonia americana no setor. Neste período começavam a nascer e a crescer velozmente os principais "tigres asiáticos" que chegaram a se igualar e depois ultrapassar em sua força tecnológica as economias da Europa Ocidental. Na década de 1990, os EUA voltaram não mais a dominar sozinho o panorama global de inovações tecnológicas, mas se reafirmaram como o centro de uma rede global de regiões de alta tecnologia. Esta nova rede global passou a incluir as novas economias emergentes, como a Irlanda, Israel e Índia. No entanto, este domínio dos EUA foi restabelecido segundo um novo padrão com uma indústria globalmente integrada, mas também com novos modelos de dominação simultânea e de dependência financeira global.

Uma faceta importante desta nova configuração desta rede global é que os EUA passaram a ser dependentes de mão de obra altamente qualificada estrangeira para sustentar o crescimento das novas indústrias de Tecnologia da Informação dentro dos Estados Unidos (TAKHTEYEV, 2009)<sup>368</sup>.

#### **4.2.1 A emergência da indústria**

O apoio do governo dos EUA para o surgimento de uma indústria de computadores foi enorme. Os projetos do governo que representavam a maior parte dos financiamentos para pesquisa e desenvolvimento (P & D) tendo sido principal

---

<sup>367</sup> MONTALVO ARRIETE, Luis A política científica e tecnológica em Cuba : avaliação e elementos para seu aperfeiçoamento, Tese Doutorado UNICAMP, 1998.

<sup>368</sup> TAKHTEYEV, Yuri. **Coding Places: Uneven Globalization of Software Work in Rio de Janeiro, Brazil.** (Ph.D. Dissertation). University of California, Berkeley (CA, USA). May 2009.

mercado durante os anos críticos quando a indústria estava se desenvolvendo, após a Segunda Guerra Mundial. O argumento da necessidade de defesa do território e dos valores americanos permaneceu central para o processo norte americano de "desenvolvimentismo militar" (Ó Riain,2006, p.80)<sup>369</sup>.

Antes da Segunda Guerra Mundial, o governo norte-americano era responsável pelo provimento de menos de 20% dos fundos de P & D para a computação. Durante a Segunda Guerra Mundial, a participação governamental saltou para 83 %, tendo caído para 54 %, em 1957, e voltado a subir com acirramento da Guerra Fria para 64 %, em 1961 (FLAMM, 1987, p.180)<sup>370</sup>. A maior parte deste apoio do governo era feita através dos projetos militares, mas a maior parte dessa despesa estava fora do próprio Estado, indo para contratos com laboratórios de empresas e de universidades. Embora o financiamento federal tenha diminuído entre 1965 e 1975, em face da concorrência para o financiamento da Guerra do Vietnã e da "Corrida à Lua", na década de 1970, os fundos federais foram responsáveis por pelo menos 75 % da pesquisa de ciência da computação e em matemática nas universidades norte-americanas (FLAMM, 1987, p.180) .<sup>371</sup>

Nos anos após a Segunda Guerra Mundial, as empresas de computadores nos EUA passaram a dominar essa nova indústria e a construir o processo de desenvolvimento da própria indústria. As empresas norte-americanas do setor beneficiadas com o aporte de recursos sem precedentes souberam se beneficiar e destinar parte dos recursos para pesquisa de produtos para o mercado civil.

#### **4.2.2 O Governo americano como mercado**

O Governo federal dos EUA era por si só um mercado significativo. No início dos anos 1950, o governo aquisição foi responsável por 54% do mercado de computadores, caindo para 21 em 1959 e 10% em 1966, todos os valores que seriam muito maiores se levamos em conta o efeito indireto da demanda de empreiteiros militares (FLAMM,1987: p.107)<sup>372</sup>.

---

<sup>369</sup> Ó RIAIN, S, Dominance and Change in the Global Computer Industry: Military, Bureaucratic, and Network State Developmentalisms, Studies in Comparative International Development, Spring 2006, Vol. 41, No. 1, pp. 76-98. Disponível em <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02686308#> acesso em 01/05/2014.

<sup>370</sup> Op.cit.

<sup>371</sup> Id 369

<sup>372</sup> Op cit

Em 1975, a IBM sozinha respondia por 37% das vendas de computadores de grande porte (mainframe) , produto dominante na época ( Dedrick e Kraemer, 1998 :p.15 apud Ó Riain, 2006,p.76)<sup>373</sup>.

- **A orientação na ciência**

De acordo com Ó Riain (2006,p.83)<sup>374</sup> o estado desempenhou um papel fundamental nos Estados Unidos no desenvolvimento da comunidades técnicas que cercavam as indústrias de alta tecnologia, como computadores, semicondutores, e software.<sup>375</sup> A canalização de recursos financeiros para das universidades só reforçou a posição do universidades norte-americanas como instituições líderes de pesquisa em todo o mundo. Assim, elas passaram a que poderiam atrair brilhantes pesquisadores de todo o mundo, foi o que à época se denominou *brain-drain*, ou seja, a imigração para os EUA dos pesquisadores e estudantes mais brilhantes. Um exemplo muito claro desta situação nos é dado pelo segmento de software. O software, uma nova disciplina da ciência da computação foi criado com patrocínio estatal , ao invés de semicondutores e indústria aeroespacial, que construiu em disciplinas científicas existentes e infraestruturas acadêmicas. O projeto SAGE deu um enorme impulso para o software programador força de trabalho, empregando 400 programadores em 1959, onde cerca de 200 em todo o país tinham as habilidades necessárias apenas quatro anos antes (FLAMM, 1987: p.122). A Fundação Nacional de Ciência e a ARPA do Departamento de Defesa ajudaram significativamente na construção de ciência da computação como uma disciplina na década de 1960 , Foram incentivados programas de formação em Ciência da Computação em universidades norte-americanas. Em 1965, existiam 15 instituições oferecendo doutorados em Ciência da Computação e 17 oferecendo bacharelado

---

<sup>373</sup> Ó RIAIN, S, Dominance and Change in the Global Computer Industry: Military, Bureaucratic, and Network State Developmentalisms, Studies in Comparative International Development, Spring 2006, Vol. 41, No. 1, pp. 76-98. Disponível em <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02686308#> acesso em 01/05/2014  
Dedrick, J., and K.L. Kraemer. 1998. Asia's Computer Challenge: Threat or Opportunity for the United States and the World? Oxford: Oxford University Press.

<sup>374</sup> Op. Cit.

<sup>375</sup> Breznitz (2005) apresenta para uma perspectiva interessante sobre a forma como os militares construíram uma espécie de espaço público em alta tecnologia israelense . Moldes semelhantes ao norte-americanos.

(LANGLOIS E MOWERY ,1994: p. 62)<sup>376</sup> . A maior parte dessa expansão foi financiada através do financiamento ofertado pelos órgãos de governo.

O desenvolvimento de alta tecnologia militar deu uma contribuição fundamental para o desenvolvimento do Internet, construído originalmente em torno do Departamento de Defesa ARPAnet, os projetos militares forma responsáveis por 50 % do total das receitas da indústria de software nas década de 1970. ( Langlois e Mowery , 1994 :p. 68 ). .

O apoio federal para a criação de toda uma infraestrutura e de recursos humanos especializados forneceu benefícios importantes à indústria de informática norte-americana. EUA não só nacionalmente, mas, sobretudo em termos de comércio internacional. O setor privado foi responsável por grande parte das inovações da década de 1960, mas estas inovações basearam-se na pesquisa e na mão de obra que havia sido generosamente apoiada pelo governo federal na década anterior indústria

O jornalista francês SERVAN-SCHREIBER em 1967 em seu livro o *Desafio Americano* <sup>377</sup> alerta os países europeus sobre a defasagem da indústria europeia quando comprada à americana e lança um alerta sobre a situação. Cita inclusive a indústria de computadores, a dominância das empresas norte-americanas sobre os seus homólogos europeias nas décadas de 1950 e 1960 indicando que esta defasagem fora sustentada por um sistema de "militar desenvolvimentismo ", onde as agências militares financiaram a pesquisa, criando assim um mercado governamental demandante de produtos de alta qualidade , mas que e financiava largamente a pesquisa e o desenvolvimento e provia infraestrutura necessária. Conclui evidenciando que era necessário um maior investimento na Europa em Ciência e Tecnologia. No entanto, as inovações na gestão e a resposta ao desafio americano vieram de outro lugar, da Ásia, mais precisamente do Japão.

---

<sup>376</sup> LANGLOIS, R., AND D. MOWERY. 1996. "The Federal Government Role in the Development of the US Software Industry." In D. Mowery, ed., *The International Computer Software Industry*. Pp. 53–85. Oxford: Oxford University Press. Disponível em <http://128.118.178.162/eps/io/papers/9503/9503001.pdf> acesso em 02/05/2014

<sup>377</sup> SERVAN-SCHREIBER, J.J. *Le Defi americain*. Paris: Denoël ,1967.

### 4.3 O paradigma japonês

O relato a seguir se baseia em fontes secundárias que foram combinadas de modo seguir a metodologia até aqui adotada<sup>378</sup>.

O Japão se rendeu oficialmente em 1945. As forças norte-americanas e aliadas ocuparam Japão a partir de então até 1952. Um programa de reconstrução industrial, assistido, principalmente, pelos EUA foi iniciado imediatamente. Este programa aportou novas tecnologias, incluindo o que havia de mais moderno em termos de automação industrial. Muitas das inovações não estavam ainda em operação, em larga escala, nem mesmo nos EUA.

Durante os anos 1930 e 1950, as empresas japonesas fabricantes de veículos automotores como a Nissan, Isuzu, Mitsubishi, Hino mantavam veículos europeus e norte-americanos sob licença, em grande parte, usando a tecnologia de produção em massa convencional desenvolvido em os EUA. Ao longo da década de 1950, a maior montadora japonesa, a Toyota, buscou mudar este modelo, evitando a todo custo copiar modelos ou técnicas estrangeiras e focada no desenvolvimento de um sistema de produção mais eficiente exclusivo feito sob medida para as necessidades do mercado japonês. Toyota adotou a inovação na gestão da produção, como parte integrante de sua estratégia competitiva e, em seguida, passou os anos 1950 e 1960, aprimorando este trabalho e sua estratégia de mercado.

---

<sup>378</sup> <sup>378</sup> O relato se baseia nas seguintes fontes :

Além do op cit FLAMM, Kenneth, Targeting the Computer, Brookings Institution, 1987, Washington, EUA  
Resenha: Between MITI and the Market: Japanese Industrial Policy for High Technology by Daniel I. Okimoto  
Review by: Marie Anchooguy Journal of Japanese Studies, Vol. 16, No. 1 (Winter, 1990), pp. 236-242 : The Society for Japanese Studies Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/132515> . Accessed: 09/05/2014 12:13 |  
Marie Anchooguy, 'The State and the Market: Industrial Policy Towards Japan's Computer Industry,' 1986 and Computers, Inc. (Cambridge: Harvard University Press, 1989  
HARAYAMA Yuko RIETI, Japanese Technology Policy: History and a New Perspective, Research Institute of Economy, Trade and Industry IAA, disponível em <http://www.rieti.go.jp/en/>

Em 1950 a produção de automóveis japonesa consistia em 31.597 carros e caminhões - pouco mais do que a produção de um dia da robusta indústria automobilística os EUA . Quatro empresas locais - Nissan, Toyota, Isuzu e Hino - repartiram o mercado. Na crença que esses baixos volumes perpetuariam os altos custos e tornariam difícil ao Japão para competir nos mercados internacionais, o Ministério do Comércio Internacional e Indústria ( MITI ) elaborou políticas importantes. A mais bem sucedida foi ajudar os produtores de automóveis a cobrir seus altos custos usando o artifício da limitação das importações para cerca de 1 % do mercado japonês após a ocupação. Uma ação mal sucedida, no início da década de 1950, foi uma tentativa de " racionalizar " a indústria automobilística, incentivando fusões e especialização. O MITI tentou convencer as empresas a abandonar a produção de automóveis de passageiros. Durante a década de 1960, fez outra ação mal sucedida tentando reduzir o número de produtores concorrentes na indústria para aumentar as economias de escala para qualquer fabricante. As ações não foram aceitas pelos fabricantes de veículos japoneses.

Os preços para os veículos de fabricação japonesa caíram entre os anos 1950 e início dos anos 1970, por conta da alta produtividade obtida a partir de novos métodos de gestão e pela automação da produção.

Os computadores passaram a controlar quase todas as formas de automação. Inicialmente, foram usados para controlar algumas partes da indústria manufatureira, em seguida, ocorreu a expansão para a indústria de transformação. O Toyotismo virou sinônimo de produção eficiente e automatizada.

- **Dois polos Integrados - Polo Tecnológico e Governo**

Um "Ator-rede" japonês de extrema relevância pela amplitude de suas ações é a keiretsu , ou grandes famílias de empresas que estão " verticalmente integradas ", ligados com os investidores mútuos e fornecedores. Esta relação estreita entre fornecedores e investidores melhorou a comunicação, a compreensão mútua , e, conseqüentemente , a qualidade geral do produto.

Durante seus anos de desenvolvimento inicial, a indústria de computadores japonesa objetivava principalmente a melhoraria dos produtos que já estavam sendo produzidos. Sheridan M. Tetsuno (apud HOWELL) , autor de A Estratégia Technopolis , testemunha : "Em quase todos os casos , os fabricantes japoneses

copiaram os produtos norte-americanos , então, gradualmente, acrescentaram suas próprias características” (Apud Howell , 1995)<sup>379</sup>. Este processo de contato com a tecnologia através da cópia permitiu que empresas japonesas para investissem na qualidade total do produto japonês, sem investir no custoso e longo processo da descoberta científica.

- **Entre os Polos: Governo, tecnológico e o Mercado- A JECC**

O governo teve um papel muito relevante e atuante no setor. Sua primeira e bem sucedida intervenção como saliente Marie Anchooguy (1989) foi o apoio à criação, em 1960 de uma empresa de fabricação a Japan Eletronic Computer Company (JECC). A JECC foi criada por iniciativa do MITI , por bancos públicos, como o Banco de Desenvolvimento do Japão. Este banco emprestou à JECC uma grande quantidade de capital a baixo custo. Além do capital a juros baixos a JECC recebia como auxílio financeiro uma parcela dos aluguéis dos computadores instalados no Japão durante os anos 1960 e 1970. O modelo era bastante interessante. A JECC comprava os computadores dos fabricantes locais, pagando na entrega e os alugava no mercado. As empresas usuárias preferiam alugar os computadores da JECC do que enfrentar o processo de importação de computadores. O governo japonês havia imposto também cotas de importação para computadores.

A JECC era uma empresa de privada criada em 1961 por seis grandes empresas de informática e a Matsushita (que mais tarde sairia do negócio ). A JECC era ao mesmo tempo uma empresa privada e uma espécie de órgão de "público" que tinha o papel de promover a política industrial do Japão em relação à indústria de computadores. A empresa era, sem dúvida, uma empresa privada, porque era em parte financiada e gerida pelas empresas envolvidas, e não recebeu diretamente proteção pública ou regulamentação específica. No entanto, a JECC

---

<sup>379</sup> HOWELL, Caitlin, *Comparitive Study of the Computer Industry of Japan and the US*, 1995 disponível em [pages.cs.wisc.edu/~caitlin/papers/usjapan.html](http://pages.cs.wisc.edu/~caitlin/papers/usjapan.html) acesso 02 de junho de 2014.

simultaneamente uma entidade a finalidade de promover a política industrial governamental.

A JECC atuava como um elo forte entre os três polos o mercado, o governo e o tecnológico. Adotar esta estratégia, o MITI buscavam não fornecer proteção direta e excessiva às empresas de informática, mas ao disponibilizar fundos permitiu que as empresas japonesas tivessem acesso a hardware de baixo custo o que permitiu a disseminação do seu uso nas empresas japonesas, aumentando a sua produtividade. O Japão, em suma, criou um sistema único, o sistema JECC, para ajudar o crescimento da indústria de computadores.

Anchordoguy (1989) e Howell (1995)<sup>380</sup> destacam que o modelo da JECC não era nem o produto das estratégias do MITI, nem uma estratégia planejada por firmas-membro; mas era um artefato resultado da tradução de interesses dos funcionários do governo, os gestores do MITI e da indústria privada do segmento, ela assinala que a JECC nasceu não da junção de interesses, mas do conflito destes interesses. O governo queria controlar o processo de desenvolvimento da indústria e a indústria por seu lado queria crescer apoiada pelo governo, mas simultaneamente estar livre de seu controle restrito.

Um resultado direto foi que a aliança conseguiu disseminar o uso de computadores, construir autonomia tecnológica em relação às empresas estrangeiras. O MITI desejava que a JECC desempenhasse um papel de maior importância, alguns projetos foram bem sucedidos outros não. O desenvolvimento de circuitos VLSI foi um deles. O desenvolvimento de novos softwares já foi um fracasso.

Três empresas participantes da JECC, Fujitsu, Hitachi e NEC receberam tratamento preferencial. Após o estabelecimento do JECC, as empresas japonesas no mercado nacional a sua cota de participação no mercado japonês saltou de 18 % em 1961, para 33 % em 1962, para 52 % em 1965, apesar da inferioridade técnica de seus computadores. No início dos anos 1970, as empresas começaram a

---

<sup>380</sup> HOWELL, Caitlin, *Comparative Study of the Computer Industry of Japan and the US*, 1995 disponível em [pages.cs.wisc.edu/~caitlin/papers/usjapan.html](http://pages.cs.wisc.edu/~caitlin/papers/usjapan.html) acesso 02 de junho de 2014.

desenvolver seus próprios sistemas de aluguel, para contornar o cartel de preços da JECC e, assim, ganhar sua quota de mercado.

Dentro de uma estratégia de apoio à inovação, a partir de 1962, o governo amparou a formação de cooperativas de P & D e reduziu a carga financeira sobre as empresas individuais, promoveu a difusão de tecnologias de ponta e o aumento da concorrência, impedindo qualquer firma de ganhar o controle sobre as tecnologias que classificavam como críticas para o desenvolvimento industrial do Japão .

Ainda no início da década de 1960, o governo também aumentou a proteção para a indústria locais de computadores. As tarifas sobre computadores importados foram elevadas de 15 % para 25 %, em junho de 1960. As tarifas sobre periféricos subiram para 25 %. Em 1964, quando o Japão assinou o protocolo com o GATT<sup>381</sup> as tarifas sobre a importação de computadores foram reduzidas. No entanto, as quotas de importações, foram mantidas até o início dos anos 1970.

Em 1978, a JECC foi o 20<sup>o</sup> maior empresa no Japão, em termos de capital , ainda não tinha divisão de vendas e marketing e contava com apenas 120 funcionários. A JECC adquiria computadores em valores fixos relativamente altos para evitar a concorrência de preços e fornecer produtores lucros razoáveis; e em seguida, alugava-os aos usuários com valores projetados para competir com a IBM.

No final dos anos 1970, a NEC Corporation iniciou a para construção o primeiro microcomputador no Japão. O NEC PC8001 foi lançado em 1979. A NEC chegou a ser a principal fornecedora de microcomputadores no mercado japonês, tendo produzido 47% da base instalada de microcomputadores (HOWELI, 1995). Para os produtores estrangeiros, o mercado japonês manteve-se praticamente impenetrável até a década de 1990.

A Nippon Telegraph and Telephone Public Corporation (NTT) também desempenhou um papel importante. Um estudo sobre o desenvolvimento do sistema de informação da NTT chamado DIPS revela influência da NTT na indústria de computadores japonesa e seu esforço inicial para promover a engenharia de software na década de 1960 (FLAMM,1988).<sup>382</sup>

---

<sup>381</sup> GATT- General agrément of tariffs and trade . Era a organização mundial do comércio do período (OMC)

<sup>382</sup> FLAMM, Kenneth, Creating the Computer, 1988, The Brookings Institution, Washington,

- **A IBM e Empresas estrangeiras**

Em 1956,, a IBM solicitou a permissão do MITI para criar uma subsidiária sua no Japão para fabricação local ( ela tinha uma filial de vendas ), com o direito de devolver pagamentos de royalties e lucros para a matriz . A permissão foi negada. Somente em 1960, a IBM foi autorizada a estabelecer sua subsidiária sendo permitida a remessa de 10 % dos royalties. A permissão tinha uma contrapartida, a IBM deveria licenciar suas patentes para todas as empresas japonesas interessadas, por um período de 5 anos. O MITI negociou estes direitos de licenciamento em nome das empresas individuais para evitar uma licitação e também a criação de um monopólio nacional.

No entanto, mesmo com o acordo de 1960, as operações de IBM-Japão foram sempre controlados pelo governo japonês sob a alegação que a IBM poderia prejudicar a indústria doméstica. IBM-Japão não foi autorizada a iniciar a produção até 1964. A sua solicitação para produzir a série 360 foi adiada por um ano inteiro, o que forneceu tempo para que a Fujitsu e a NEC produzissem seu próprio equipamento similar. A importação de partes e peças do sistema 360 , que não poderiam ser produzidos localmente, foi retardada e a entrada de capital necessário à construção das instalações fabris também foi restringida.

As empresas multinacionais do setor, e a IBM em particular, foram excluídas de atuar em certos segmentos de processamento de dados que ficaram restritos às empresas japonesas.

Paralelamente, em 1968, o Governo atuou junto ao polo científico, incentivando o Nippon Institute of Technology (NIT) a iniciar um projeto de pesquisa cooperativa para desenvolver um computador de grande porte, de alto desempenho, para o processamento de dados on-line e no intuito de fornecer serviços e dominar este mercado.

Este paradigma japonês de proteção à indústria nascente inspirou parte das ações engendradas para a política nacional de informática.

#### 4.4 Trajetória dos países em desenvolvimento

As trajetórias umas fracassadas, outras mais bem sucedidas, outras que vão se transformando são o tema deste item. As narrativas seguem a visão até aqui proposta que é a procura da autonomia tecnológica pelos países, a existência de um conhecimento local que permita construir seus artefatos tecnológicos.

Será iniciada a narrativa sobre as estratégias dos países em desenvolvimento pelo país que mais cedo iniciou uma política própria de incentivo ao desenvolvimento local e que hoje se destaque no segmento de software off-shore: a Índia.

O recorte temporal irá da década de 1960 quando começam as primeiras iniciativas por uma política de informática até 1986.

##### 4.4.1 A ÍNDIA

A Índia tornou-se independente em 1947. O Partido do Congresso, que liderou o movimento de independência, governou a Índia de modo ininterrupto de 1947-1977. O primeiro primeiro-ministro Jawaharlal Nehru<sup>383</sup> era um fervoroso defensor da ciência e na tecnologia como motores do crescimento e a consequente redução da miséria. Assim ele propôs e foi aprovada pelo parlamento a Resolução de Política Científica e Tecnológica em 1958.

A expansão do uso dos computadores na Índia foi acompanhada com alguma apreensão quanto ao seu impacto sobre o emprego. O Ministério do Trabalho, Emprego e Reabilitação criou um comitê, em 1969, para examinar o impacto da automação sobre o emprego na indústria e nos órgãos governamentais. A comissão tornou obrigatória a obtenção de autorização o prévia antes de introduzir os computadores nas organizações. O relatório desta comissão restringia a introdução de computadores em bancos, companhias de seguros e muitas empresas privadas (RAJAMARAN, 2012,p.22) <sup>384</sup>.

---

<sup>383</sup> A independência da Índia ocorreu por meio do Indian Independence Act 1947, que passou a produzir efeitos em 15 de agosto de 1947. Nehru pertencia do Partido do Congresso, com maioria hinduísta, e do Paquistão (Ocidental e Oriental) governado por Ali Jinnah, da Liga Muçulmana com maioria islamita. A independência da Índia ocorre devido um processo de lutas nacionalistas, permeadas pelas divergências religiosas entre hinduístas e muçulmanos que levou 1949 ao assassinato de Gandhi. Fonte: wikipedia

<sup>384</sup> Rajamaran, The History of Computing in India (1995- 2010) disponível em IEEE Computer Society History Committee, 2012 disponível em: [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org) acesso em 04/08/2013

O comitê avaliou que na Índia, com o desemprego em larga escala, o uso de computadores e outras máquinas sofisticadas poderia não ser desejável ou pode até mesmo ser prejudicial. A recomendação foi que o governo levasse em conta o custo social da informatização e desenvolvesse uma abordagem tendo em vista o interesse nacional global.

O outro evento político importante que afetou o desenvolvimento de computadores foi a guerra com o Paquistão, em 1971, que terminou com a criação de Bangladesh. Richard Nixon, o presidente dos EUA, favoreceu Paquistão e que resultou em embargos de eletrônica e informática importações dos EUA. O primeiro teste nuclear pela Índia, em 1974, agravou ainda mais as relações indo-americanas levando a um embargo à importação de equipamentos eletrônicos usando tecnologia avançada que incluía computadores modernos e software sofisticado usado em ciência e engenharia (RAJAMARAN,2012,p.24 ).

A narrativa a seguir adota o esquema dos polos de Callon tendo como recorte temporal o período 1970-1986. No entanto, alguns eventos anteriores a este período são mencionados para dar maior clareza à narrativa.

- **Polo científico**

As instituições governamentais dedicadas ao desenvolvimento das ciências e de tecnologia foram criadas na Índia mesmo antes da independência. Tomando um recorte ligado ao segmento de computação temos duas entidades criadas antes da independência: O Instituto de Estatística indiano (ISI) que foi fundado em Calcutá, em 1931, e o Instituto Tata de Pesquisa Fundamental (TIFR ), fundado em Mumbai em 1945.

Imediatamente após a independência, em 1949, foi criada a Comissão de Energia Atômica. Logo, os cientistas indianos mais proeminentes perceberam a importância dos computadores na pesquisa científica e cálculos estatísticos Um pequeno grupo de especialistas foi então formado no ISI. Este grupo comprou um computador da BRITISH TABULATING MACHINES ( BTM). A BTM concordou em vender um computador para o ISI em 1954 , embora sem qualquer suporte técnico. O ISI deveria instalar e manter a máquina usando seus próprios cientistas e engenheiros, com este propósito o ISI enviou dois cientistas a Inglaterra em

dezembro de 1954. Um computador HEC-2M<sup>385</sup> estava sendo projetado no Birbek College, em Londres, e montado na oficina da BTM, também em Londres. Os dois especialistas indianos acompanharam o projeto e a montagem do computador e reuniram informações necessárias para instalar, colocar em operação e dar manutenção ao equipamento a ser instalado no ISI. O computador ficou pronto em junho de 1955 e chegou a Calcutá em julho de 1955 (HAJARAMAN,2012.p 24)<sup>386</sup>

Quase simultaneamente, um grupo no TIFR de Mumbai começou a desenhar um protótipo de computador com o objetivo principal de testar a sua capacidade para projetar circuitos e sistemas. O projeto foi concluído em 1956 e já no ano seguinte, o grupo começou a projetar um computador de grande porte. Em termos de software foi também criado um montador (Assembler). O sistema utilizava 2.700 tubos e 1.700 diodos de germânio e 12.500 resistores. Foi concluído em 1959 e entregue em 1960, tendo sido instalado no TIFR em 1962. O equipamento foi utilizado para a solução de inúmeros problemas de física, tendo seu uso sido compartilhado com os cientistas da Comissão Energia Atômica, além de alguns especialistas de universidades. O TIFR criou um grupo de engenheiros dedicados à tarefa de manter e programar o sistema. Com a TIFRAC ficou comprovado que os indianos eram capazes de projetar e construir um computador, além de usá-lo de forma eficaz..

Entrementes, em 1958 , o ISI , com o apoio do Programa de Assistência Comércio das Nações Unidas, adquiriu u novo sistema este de procedência russa o computador URAL-1. Este computador também era uma máquina de primeira geração usando tubos de vácuo e tinha uma memória de tambor, fita perfurada I / O e uma fita magnética]. Ele tinha palavras de 40 bits, e podia realizar 12 mil operações por segundo, tendo sido utilizado principalmente para cálculos estatísticos. A instalação ficou a cargo de engenheiros russos. No entanto, uma imensa barreira teve que ser transposta para que os especialistas do ISI pudessem operar e dar manutenção ao sistema. Todos os manuais estavam em russo, assim o grupo responsável teve que aprender russo para manter o sistema em funcionamento. Em 1958, o ISI era a única instituição na Índia, a ter dois computadores em operação e um grupo de especialistas capaz de programá-los e

---

<sup>385</sup> HEC ( Hollerith Computação Eletrônica Modelo 2M )

<sup>386</sup> RAJARAMAN, V- HISTORY OF COMPUTING IN INDIA 1955 – 2010, IEEE Computer Society History Committee, 2012 disponível em: [ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org) acesso em 04/08/2013

mantê-los. ISI foi de fato, um Centro Nacional de Computação utilizado por outras universidades, na criação de energia atômica e laboratórios de pesquisa relacionadas à Defesa nacional.

Em 1960, o ISI decidiu iniciar, em conjunto com a Universidade de Jadavpur, de Calcutá, o projeto de um computador digital de segunda geração utilizando transistores. O projeto foi concluído em 1966, o computador ISIJU, no entanto não era confiável, era instável, e lhe faltava também o software adequado.

O primeiro computador instalado numa instituição acadêmica foi um IBM 1620 em agosto de 1963, no Instituto Indiano de Tecnologia, Kanpur (IITK). Foi o primeiro computador com um compilador Fortran para ser instalado em uma instituição educacional na Índia<sup>387</sup>. Em 1963, o IBM 1620 era um computador muito usado por universidades nos EUA. Era um pequeno computador com uma memória principal 60K, três unidades de fita e um leitor / gravador de cartões perfurados. O IBM 1620 foi instalado e mantido por engenheiros da IBM (indianos treinados pela IBM). No início da década de 1960, mais; doze computadores foram instalados em organizações de pesquisa e desenvolvimento e dois em instituições de ensino.

- **A formação de uma comunidade de especialistas**

Assim que o IBM 1620 começou a funcionar no IITK um curso intensivo de 10 dias sobre a foi criado abrangendo fundamentos de programação Fortran e métodos numéricos.. O curso não se restringiu ao IITK, foram convidados a participar cientistas, engenheiros e membros do corpo docente de outras instituições na Índia. De cada curso contava com em média 60 participantes. Eles eram realizados três vezes ao ano. Os cursos foram iniciados em 1963 e até 1965 contavam com professores norte-americanos. Até 1975, cerca de 1500 especialistas de diversas universidades e laboratório de pesquisas foram treinados.

- **Polo Governo, regulamentação e financiamento**

Durante os anos 1950 a eletrônica não foi considerado um setor importante do Governo da Índia e não houve iniciativas políticas específicas. Como vimos, a

---

<sup>387</sup>. O IBM 1620 foi importado com o apoio financeiro da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), que canalizou o financiamento através do Kanpur indo-American Program. (KIAP). O KIAP era um consórcio de nove das principais universidades dos EUA, que ajudaram estabelecimento do IIT em Kanpur. As universidades enviavam membros de seu corpo docente como professores visitantes e ajudavam na compra de equipamentos

IBM e a ICL tinha operações de montagem na Índia e dominaram a cena de computação indiana. Após a um problema de fronteira com a China, em 1962, a tecnologia da eletrônica e de comunicações passaram a ser vistas como fatores importantes na preparação para a defesa e para o crescimento industrial de longo alcance da Índia.

O governo da Índia constituiu um comitê em 1963 com Homi Bhabha (presidente da Comissão de Energia Atômica), como seu presidente para examinar a área de eletrônica de profundidade e preparar um plano para o seu desenvolvimento. Uma das principais recomendações do relatório foi estabelecer um Departamento de Eletrônica (DoE) para promover a indústria eletrônica e de computadores. Ele também sugeriu a constituição de uma Comissão Eletrônicos (CE), com amplos poderes financeiros e executivos a tomar decisões rápidas para promover eletrônica. O Departamento de Eletrônica (DoE) foi criado com o objetivo principal de promover o desenvolvimento da eletrônica e da indústria de computadores. Em 1970, a responsabilidade conceder licenças de importação para computadores foi transferida para o DoE. O departamento elaborou um conjunto de regras para a importação de computadores baseados na relevância para a economia do país, utilizando o critério do similar nacional .

Este comitê recomendou que a fabricação local de computadores de pequeno porte, tomando como premissa a ideia que circulava amplamente no período de que a construção local em sistemas de engenharia e fabricação é de fundamental importância , do ponto de vista da defesa e segurança . A Electronics Corporation of India Ltd. (ECIL), criada em 1967, poderia começar a viabilizar esta opção de fabricação de computadores de menor porte A ECIL havia sido originalmente criado para comercializar sistemas eletrônicos desenvolvidos no Centro de Pesquisa Atômica em Mumbai.

Nas eleições gerais realizadas em 1977 o partido de Indira Gandhi foi derrotado o que acabou por afetar a condução da política pelo DoE.. Uma política para o segmento de minicomputadores foi finalmente anunciada em 1978, mantendo a opção de fabricação própria sendo mantidas as restrições de importações.

- **Mudanças na política**

Indira Ghandi foi assassinada em 1984 e seu filho Rajiv Gandhi, que havia sido o responsável pela organização técnica dos jogos asiáticos de 1982, se tornou primeiro ministro. Há uma mudança na condição da política para informática. A política de liberalização em minicomputadores foi anunciada em 1984, com os seguintes destaques principais: a) qualquer fabricante poderia fabricar máquinas de 32 bits; b) todas as restrições de capacidade foram removidas, isto é, o número de computadores que podiam ser fabricados; c), a importação de software aplicativo foi permitida; d) os impostos sobre computadores importados com objetivo da exportação de software foram reduzidos.

Houve também o reconhecimento da atividade de desenvolvimento de software e serviços, como uma "indústria". Este reconhecimento levou a muitas concessões, tais como, a obtenção de empréstimos de bancos e isenções de direitos. O Software foi isento do imposto especial de consumo. A iniciativa de promoção de desenvolvimento de software para exportação (software, offshore) revolucionou esta indústria. Deste modo, foram criadas diretrizes de promoção sem no entanto serem estabelecidos controles rígidos

Em 1985, o DoE negociou com o Departamento de Telecomunicações (DoT), para permitir à Texas Instruments (TI) a criação de um link de comunicação via satélite dedicado ao seu centro de Dallas, EUA. O centro de TI em Bangalore desenvolveu ferramentas de software e os enviou para o seu centro de Dallas. Outro incentivo relevante foi o reconhecimento como "de exportação de software" das atividades de analistas/programadores que iam ao exterior para desenvolver e manter software para clientes em seus sites. A atividade destes profissionais e seus lucros auferidos foram reconhecidos como "de exportação de software".

Em 1986, novos incentivos para a exportação de software foram estabelecidos. Os computadores usados para desenvolver software para exportação podiam ser importados sem taxas. No entanto, era esperado do importador que em contrapartida exportasse software. Havia uma estimativa de ganho de 250% do custo do computador importado em 4 anos. As ferramentas de software necessárias ao desenvolvimento de software para exportação também eram isentas de impostos.

- **Polo Tecnológico**

A IBM e a British Tabulating Machine<sup>388</sup> já operavam na Índia vendendo equipamentos mecânicos ( máquinas perfuradoras, tabuladoras e de contabilidade) para um grande número de empresas.

A IBM vendeu um computador 1.401 em 1961 para ESSO , este serviu como um modelo para os clientes potenciais. Dada a dificuldade de importação de computadores tanto a IBM quanto a ICL solicitaram licenças para a fabricação de computadores na Índia.

A ICL comercializou, entre 1965 e 1975, 48 máquinas , modelo 1901A ,montadas localmente numa associação com a empresa pública a Bharat Electronics Ltd. (BEL). Para atender as regras impostas impostas, em 1973 sobre o controle acionário<sup>389</sup>, a ICL diluiu o seu capital próprio numa associação com um parceiro local, vindo a formar a International Computer Índia Manufacturing Ltd. (MICI). Em 1977 a MICI começou a fabricar uma série de computadores denominada ICL 2900.

A IBM já havia proposto ao Governo indiano a fabricação local de perfuradoras ( modelo 029 ) utilizando 80 % de componentes locais. Estas máquinas seriam predominantemente destinadas à exportação, um objetivo caro ao governo, que era obter divisas. Posteriormente, a IBM solicitou autorização para importar computadores usados para desmontá-los, remontá-los e comercializá-los no mercado indiano . O equipamento escolhido para esta operação foi o 1401 que estava sendo substituído pelo novíssimo /360<sup>390</sup> nos EUA e na Europa. A ideia era que como eram maquinas usados, o valor contábil de importação era muito baixo. Assim, foram importados muitos 1401 que foram desmontados na fábrica em Mumbai. As peças desgastadas ou com defeitos foram substituídas e as máquinas

---

<sup>388</sup> Posteriormente denominada International Computers Ltd., ICL

<sup>389</sup> O Em 1973, a Índia havia promulgado a Lei de Regulamento de Câmbio ( FERA ) para economizar divisas. Segundo essa lei as empresas estrangeiras , exceto aqueles considerados essenciais foram para diluir o capital próprio aos 40% e ter um parceiro indiano.

<sup>390</sup> O System /360 foi lançado pela IBM em 1964. O IBM 1401 foi descontinuado nos EUA em 1971.

foram recondiçionadas e alugadas a clientes na Índia. Um grande efetivo de especialistas foi formado a partir deste movimento de recondiçionamento e de manutençãõ local de equipamentos. Além da fabricaçãõ e reforma das 029s e dos 1401s, a IBM também fabricava dos cartões para uso em suas mãquina perfuradoras .<sup>391</sup>

Este modelo de negõcios adotado pela IBM foi acusado de ser prejudicial aos interesses indianos, pois importava mãquina por um baixíssimo custo, pagando assim poucos impostos de importaçãõ, mas no entanto, as mãquina recondiçionadas eram alugadas por altos preçõs. Os 1401 dominavam o mercado indiano. A IBM também operava diversos Centros de processamento de dados (CPDs) num sistema de bureau de serviçõs para atender às empresas de menor porte, que não podiam alugar um 1401 sozinhas. Em 1970, a IBM tinha cerca de oitenta 1401s instalados na Índia. A IBM também vendera um 1620 e um 7044 para o IIT / Kanpur e um 1620 para cada as universidades de Nova Deli e Roorkee e, também, para laboratõrios de pesquisa nas áreas de física e de defesa como o “*Defence laboratories and Physical Research Laboratories* “ em Ahmedabad.

- **A Controvérsia IBM**

Para fugir das regras impostas pela FERA a IBM fez uma proposta ao governo de criaçãõ de uma unidade de fabricaçãõ orientada para 100 % para a a exportaçãõ de 100% . A IBM também propõs que 26 % do seu lucro seria investido em um centro de P&D a ser criado na Índia. Com essa contra oferta IBM estava muito confiante de que sua atividade seria considerada como essencial e o FERA<sup>392</sup> seria relaxado em seu caso. A confiança da IBM se baseava no seu mercado instalado. Existiam mais de 150 instalações da IBM na Índia. Após longas negociações, o governo se mostrou disposto a relaxar FERA para a IBM. Conseqüentemente, a IBM decidiu retirar-se da Índia, em 1978. Os computadores que eram alugados pela IBM foram vendidos aos clientes pelo seu valor contábil, que era quase zero. As operações de fabricaçãõ de cartões e de centros de dados foram assumidas por um grupo de ex-funcionários da IBM, que formaram uma

---

<sup>391</sup> RAJAMARAM (2012,p.21)

<sup>392</sup> Lei de Regulamento de Câmbio ( FERA)

empresa. A Índia já contava com um contingente de empreendedores privados dispostos a ocupar o espaço deixado pela IBM.

- **A solução nacional - A Divisão de Computadores da ECIL**

O governo indiano decidiu apoiar a produção local autossuficiente de computadores de pequeno porte através do financiamento de divisão de computadores da ECIL. A ECIL lançou um computador em tempo real de 12 bits cuja arquitetura era semelhante ao PDP-8 computador feito pela Digital Equipment Corporation (DEC). O TDC 12 não era idêntico ao PDP-8, uma vez que tinha algumas instruções adicionais. O software do sistema teve que ser desenvolvido para esta máquina. A ECIL lançou em 1975 o TDC 316, um computador de 16 bits, que também tinha ECOBOL, uma versão do compilador COBOL.

A ECIL no período 1971-1978 lançou 3 modelos de máquinas, sendo uma delas um microcomputador. (Rajamran 2012,p.26)

Para os indianos, a ECIL conseguiu demonstrar que os computadores podiam ser fabricados na Índia, com componentes locais, circuitos integrados e periféricos importados. A maioria das máquinas ECIL foram comprados pelos estabelecimentos de Energia Atômica, departamentos governamentais e universidades. Apenas 4 máquinas foram vendidas para o setor privado..

- **Mercado**

- **Governo- A Defesa como mercado**

Um grande cliente da ECIL foi a Força Aérea Indiana Os sistemas destinados à defesa aérea da Índia tiveram de ser projetados e fabricados com know-how indiano e em instituições localizadas na Índia, devido à sua natureza sensível . Importação teria sido difícil como informações sensíveis tiveram de ser revelada a fornecedores e muitas vezes a Índia foi submetida a embargos repentinos em sistemas electrónicos por parte dos EUA e seus aliados. Estes sistemas foram implantados ao longo das fronteiras da Índia, para detectar intrusões por aeronaves não- amigáveis. O projeto do sistema e o software foram desenvolvidos pela TIFR .

Outro evento importante que ocorreu em 1982 foi a utilização de urnas eletrônicas. A urna eletrônica (EVM) foi desenhada por duas empresas do setor público: o Bharat Electronics Ltd., e a ECIL. Um equipamento fácil para utilização pelo eleitorado analfabeto.

### **Mercado- as empresas privadas**

O primeiro computador comercial a ser instalado na Índia foi um IBM 1401 na petrolífera ESSO Eastern Standard Inc., em Mumbai. Posteriormente, várias empresas do setor têxtil passaram a fazer uso de equipamentos eletrônicos através de aluguel ou pelo uso de horas blocadas em bureau de serviços.

Os Jogos da Ásia de 1982, realizados em Nova Deli, são considerados um marco para a indústria de software indiana. Toda a programação dos eventos como, horários dos jogos, registros de eventos, divulgação de resultados, e todas as outras tarefas de escritório, foram realizados por equipes indianas em apenas 6 meses. Os computadores da DCM, fabricados localmente, foram utilizados como terminais em vários locais e conectado a um servidor da HEWLETT PACKARD .

Nos primeiros anos da década de 1980 a grande empresa de transportes ferroviários indiana, uma das maiores do mundo a Indian Railways que possuía cerca de nove computadores IBM tomou a decisão de automatizar seu sistema de reserva e venda de bilhetes. Em 1986, o sistema de reservas de passageiros foi entregue por uma empresa indiana a CMC para a Indian Railways. A implantação de um sistema de venda e reserva de bilhetes foi considerado um grande avanço tecnológico e aumentou muito a produtividade do processo facilitando o acesso da imensa população indiana a este serviço essencial.

## 4.4 Trajetórias dos países em desenvolvimento

### 4.4.2 América Latina

A escolha dos países foi feita com base na tabela de Barquin (1976)<sup>393</sup> que apresenta a base instalada na América Latina. No entanto, a mais destacada experiência de fabricação local e uso de minicomputadores já no início da década de 1970 na América Latina se dá num dos menores países, Cuba. Assim, a narrativa começa por esta experiência singular.

#### 4.4.2.1 CUBA

Cuba em 1976 estava entre os 10 países da América Latina com maior número de computadores instalados, ao investigar este número alto, foi verificado que a quase totalidade era de minicomputadores e ao aprofundar um pouco a investigação verificou-se que eram computadores concebidos e fabricados localmente. Cuba tomou a decisão de construir uma indústria local de computadores em 1967. Sua primeira máquina, um minicomputador cujo projeto foi baseado no DEC PDP-8 foi lançada em 1970.

Durante a primeira metade do século XX, foram amplamente utilizadas em máquinas de processamento de dados de Cuba, as chamadas tabuladoras. A IBM mantinha, desde 1938, em Cuba uma filial para servir aos países do Caribe e da América Central. Os técnicos foram inicialmente treinados nos EUA, posteriormente foram criados em Cuba escolas e centros de formação, com professores cubanos, onde quase todos os especialistas nacionais foram formados, além de muitos outros do Caribe e da América Central. As máquinas tabuladoras foram usadas em Cuba até por volta da década de 1980, apesar de sua vetustez e da falta de peças de reposição.

O primeiro computador eletrônico chegou a Cuba em 1958. Era um IBM RAMAC-650, um dos primeiros equipamentos a serem comercializados fora dos EUA. Era uma máquina de primeira geração, com tecnologia baseada em válvulas

---

<sup>393</sup> Annotated Bibliography and Other Sources of Information Ramon C. Barquin  
Source: *Latin American Research Review*, Vol. 11, No. 1 (1976), pp. 75-102 Published by: [The Latin American Studies Association](#), a [Tabel encontr-se no ANEXO](#) apos as ilustrações

eletrônicas e tubos de vácuo. O equipamento se destinava a uma das empresas de petróleo que operavam-no país à época.

Desde o triunfo da Revolução Cubana em 1959, até a quebra de safra de açúcar no anos setenta a revolução passou por diferentes fases e experiências. Em 1968, foi ampliado o campo de propriedade do Estado a todas as empresas (em um processo denominado "Ofensiva Revolucionaria"). Tendo permanecido apenas uma pequena proporção de terras com agricultores privados.

É importante, neste ponto assinalar que não será simples fazer a narrativa segundo os polos com relações socialistas de produção. No entanto, como já empreendido para as demais narrativas o polo mercado terá como as empresas e os órgãos de governo como atores, não importante neste âmbito qual a titularidade da propriedade.

A fonte principal para esta narrativa foi o artigo de Lázaro J. Blanco Encinosa “ Apuntes para una história de la Informática en Cuba.Consideraciones técnicas, organizativas y económicas”.<sup>394</sup>

- **Polo científico**

Em 1963 chegou a Cuba um computador britânico de segunda geração o Elliott 803-B, destinado à Universidade de Havana. Em 1971, começaram a chegar os computadores franceses IRIS produzidos pela CII.. Diversos modelos do IRIS 10 foram instaladas em universidades, como o Instituto Politécnico José A. Echeverría (ISPJAE), na Universidade Central de Las Villas, na Universidade de Oriente, e ainda na Universidade de Havana .

Segundo ENCINOSA (2004,p.3) os livros de autores russos que defendiam o planejamento baseado em métodos quantitativos circulavam amplamente , sendo

- 
- 1 <sup>394</sup> **Apuntes para una historia de la Informática en Cuba. Consideraciones técnicas, organizativas y económicas** Lázaro J. Blanco Encinosa, Universidad de La Habana, Facultad de Contabilidad y Finanzas, La Habana. CubaAno: 2004  
[http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/apuntes\\_para\\_una\\_historia\\_de\\_la\\_informatica\\_en\\_cuba.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/apuntes_para_una_historia_de_la_informatica_en_cuba.doc)
  - 2 **Foram utilizados dois outros artigos um de Barquin R (1976) Computation in Latin America: Aa Annotated Bibliography and Other Sources of Information** Author(s): Ramon C. Barquin  
Source: *Latin American Research Review*, Vol. 11, No. 1 (1976), pp. 75-102 Published by: [The Latin American Studies Association](#) ., Goodman, Seymour E, The Partial Integration of the CEMA Computer Industries, August 16, 1982, The Arizona Board of Regents, University of Arizona  
Alem de um sem autoria sobre o Instituto ICID denominadO

estudados nas Escolas de Economia e Finanças , de Engenharia e Administração. Eram as frequentes palestras e trabalhos baseados na teoria das filas nos métodos de programação linear. Um núcleo de pesquisadores se desenvolveu localmente. A revista " Pesquisa Operacional ", da Faculdade de Matemática da Universidade de Havana é um bom exemplo disso. A Faculdade de Economia da Universidade de Havana contava com um centro considerado de vanguarda em computação. Neste centro, foi criada inclusive uma licenciatura em economia com ênfase em análise de sistemas, e em seu currículo constavam cursos de programação em FORTRAN e COBOL como, também, em sistema operacional.

- **Polo tecnológico**

Como já mencionado, durante a década de 1960. Cuba conseguiu importar um computador de grande porte do Reino Unido e pelo menos dois outros da França, bem como contratar algum tipo de assistência técnica.

O computador francês IRIS 50 foi construído seguindo os padrões de projeto de máquina paradigmática na época, o IBM 360 . Este modelo era considerado um mainframe de médio porte. Contava com um software adequado para a época, onde as linguagens de programação COBOL e FORTRAN IV formaram a base para o desenvolvimento de sistemas. Máquinas com esta arquitetura exigiram uma abordagem estruturada e organizada para a análise e projeto de sistemas de informação. As máquinas IRIS e sua tecnologia associada influíram na formação do currículo dos cursos de graduação em computação.

- **O minicomputador cubano**

O aspecto mais positivo da fabricação de computadores CID foi ter forçado o desenvolvimento de um centro de pesquisa, o Instituto de Pesquisa Digital, (CID), com dezenas de pesquisadores em hardware e software.

Uma equipe cubana construiu o primeiro minicomputador na ilha o CID 201. Este minicomputador tinha uma memória de núcleo de ferrite e uma capacidade de 4 kilopalavras com uma "palavra" tendo 12 bits. Algumas outras dezenas aplicações usaram o CID 201, na sua maioria estas aplicações que foram desenvolvidas em universidades, embora, muitas tivessem como objetivo a solução de problemas concretos da economia cubana (escoamento de safra, contabilização, tráfego , etc.).

A entrada de dados era feita em fita de papel de sete canais .Um ponto fraco do equipamento.

O modelo seguinte foi o CID 201-B com mais capacidade de memória interna ( que podia chegar a 32 K-palavras de 12 bits cada) , também de núcleos de ferrite , mas com maior velocidade ( 50.000 adições por segundo ) e uma linguagem ,LEAL, mais bem desenvolvida. O equipamento evoluiu principalmente nos dispositivos de entrada e saída que eram os leitores / gravadores de cassetes, discos magnéticos e uma leitora de cartões perfurados. O CID 201- B , apesar de suas limitações tecnológicas e problemas de qualidade , foi produzido em larga escala ( várias dezenas de unidades) e usado em empresas, escolas , universidades e outras entidades. As linguagens de programação disponíveis eram: FORTRAN, COBOL, ALGOL e LEAL FOCAL.

O CID 201-B, assim como os demais membros da família CID, foi construído usando componentes japoneses e de outros países do Sudeste Asiático e do bloco socialista europeu. Inicialmente, foram utilizados periféricos fabricados no Japão (como unidade de leitura , impressora de fita de papel) e outros fabricados nos países socialistas da Europa do Leste. Posteriormente foi construído um leitor de cartão em Cuba que foi incluído na configuração básica.. Este equipamento contribuiu para a difusão da informática em Cuba , ajudando a formar especialistas em computação em todo o país e permitindo automação de muitas tarefas administrativas, tais como: folha de pagamento de salários, controle de estoque, contabilidade e outros.

Do ponto de vista de programas e sistemas de desenvolvimento de tecnologia, e ao contrário das equipes IRIS, o equipamento CID levou ao domínio do processo tecnológico da concepção à manutenção. Os técnicos conheciam a solução completa hardware e software e dominavam a tecnologia. No entanto, as dificuldades com as perdas de safra de açúcar principal item da pauta de exportação fragilizaram a economia cubana e tornou-se necessário buscar outros caminhos a fim de tornar encontrar gestão econômica e social eficiente e eficaz.

- **A associação com a CAEM<sup>395</sup>**

Em 1972 ocorreu um evento muito importante para Cuba: o país se juntou ao Conselho para Assistência Económica Mútua (CAEM), e, no caso particular da Informática consistia num acordo para o desenvolvimento desta atividade .A partir desta integração foram elaborados planos de trabalho conjuntos para o desenvolvimento de equipamentos, software e aplicações, com critérios padronizados para envolver produções para Computadores Unificadas (SUMCE) e minicomputadores sistemas (SMMCE). A partir desses acordos, começaram a ser chegar a Cuba novos equipamentos, software, informação, financiamento, e especialmente a filosofia de trabalho dos soviéticos.<sup>396</sup>

SEYMOUR e GOODMAN(1982) sugerem que essencialmente toda a produção de hardware e software de Cuba era consumida internamente, não havendo então excedente exportável.

O programa da CAEM parece não ter sido tão cooperativo quanto o esperado, mas havia, pelo menos entre alguns países da Europa do Leste uma certa divisão de tarefas. Cuba ficou responsável pelo sistema de gestão da produção de cana-de-açúcar, como único produtor de cana de açúcar do bloco socialista, o sistema era praticamente de uso interno. Segundo SEYMOUR e GOODMAN(1982) nenhum dos membros CAEM comprometeu toda a sua indústria de informática nos projetos cooperativos e que, especificamente, para CUBA a CAEM não foi de muita ajuda, pois sua economia não era complementar às do leste Europeu. O âmbito da CAEM o principal produtor de minicomputadores era a Hungria que exportava a quase

---

<sup>395</sup> Em 1972 CUBA tornou-se oficialmente um estado membro da Assistência Económica Mútua ( CAEM ) , a aliança econômica das nações comunistas no bloco denominado COMECON .. No âmbito deste tratado, chegaram dois computadores Minsk, de fabricação soviética para aplicações militares e de segurança... O papel de CUBA no COMECON era a exportação de açúcar, frutas e turismo. Para manter o funcionamento economia cubana , a URSS pagou mais do que os preços no mercado mundial de açúcar cubano , o petróleo negociado para Cuba, e perdoou a dívida cubana. A URSS forneceu um acordos comerciais favoráveis que resultaram em Cuba recebimento de mercadorias no valor de \$ 5 bilhões por ano, mais do que o valor das mercadorias exportadas para a URSS Cuba. Em 1970 mais de 70 por cento do comércio cubano estava com a URSS , e outros 15 por cento estava com seus aliados do Leste Europeu. Esta relação com a URSS permitiu a obtenção de recursos para fornecer educação, saúde , emprego e comida para a grande maioria da população.

<sup>396</sup> Fonte : Seymour E. Goodman, The Partial Integration of the CAEM Computer Industries, August 16, 1982, The Arizona Board of Regents, University of Arizona

totalidade da sua produção para a União Soviética. Fora do bloco socialista os produtos originados pela CAEM encontrava-se a Índia como principal comprador, embora em volume muito reduzido.<sup>397</sup>

Em termos de especialização e divisão do trabalho internacional, a computação é uma espécie de vitrine e não foi diferente nos países socialistas. Na CAEM, cada um dos países participantes, adquiriu um papel tecnológico bastante distinto. A República Democrática da Alemanha (Alemanha oriental), Bulgária e Hungria foram os participantes mais ativos e agressivos.

- **Microprocessador – uma oportunidade perdida**

Encinosa (2004) assinala que presumivelmente, os cientistas russos e de outros países socialistas europeus estavam cientes dos avanços da microeletrônica, como o microprocessador, mas que eles não dedicaram a devida atenção, não tendo percebido o caráter de ruptura da invenção e as imensas possibilidades de desenvolvimento Mercado

O bloco socialista não deu importância ao microprocessador. Ele foi considerado como um dispositivo secundário, útil na melhor das hipóteses, para apoiar as tarefas automatizadas em processos industriais. As publicações científicas e técnicas da época, como Datamation e as várias revistas da IEEE, IBM e outras publicações importantes circulavam livremente e apresentavam o microprocessador como a nova revolução tecnológica. Alguns pesquisadores em alguns centros, como o Instituto de Matemática Aplicada e Cibernética, da Academia de Ciências de Cuba foram estudando em profundidade este avanço tecnológico ‘o microcircuito.’

Em resumo, Encinosa (2004) aponta que os sucessos mais significativos nesta fase, devem ser vinculados a dois aspectos básicos: a criação de um banco de dados nacional de hardware, composta por centenas de minicomputadores e algumas dezenas de mainframes, a existência de um conjunto discreto, mas útil, de sistemas econômico-financeiros e de aplicativos que foram usados, além de um conjunto de consideráveis proporções de especialistas que dominavam a um nível aceitável, os requisitos técnicos desde o projeto até a utilização de computadores (hardware) e sistemas computacionais (software).

---

<sup>397</sup> Em 1979 A Hungria exportou quase 300 minis para a União Soviética( id 4)

- **A microinformática em Cuba**

A partir da metade da década de 1980, começaram a chegar a Cuba regularmente, minicomputadores , em geral através doações individuais ou compras também individuais.. Estas compras iniciais e doações foram feitas de forma totalmente independente da perspectiva de planejamento e controle da vida econômica atual do período

Além de uns poucos APPLE II que forma usados em instituições científicas , e alguns ocasionais equipamentos da TEXAS INSTRUMENTS da Faculdade de Economia da Universidade de Havana, as primeiras máquinas eram maciçamente ( várias dezenas ) eram japonesas de fabricação da NEC. No entanto, a questão do embargo pesou a NEC não estava disposta a perder o grande mercado americano com a venda de algumas centenas de máquinas para Cuba e a venda foi interrompida. A introdução destas máquinas foi um fator importante para a comunidade de especialistas que , até então, só tinham os países socialistas como modelo. As novas máquina lançaram o alerta que o mundo da informática tinha outros caminhos, outras formas de encontrar soluções para os problemas de processamento de informação.

Diferentes organizações cubanas começaram a procurar oportunidades no mundo do microinformática. Passou-se do CID 201-B e 300 e do COBOL, da fita magnética e da rigidez operacional; para máquinas simples, de baixo custo, baixo consumo de energia, sem exigências especiais de infraestrutura, de fácil programação e que podiam ser usadas de forma descentralizada. O impacto foi tremendo, instituições que levaram dez ou quinze anos com os minis ou mainframes cubanos, mudaram do dia para a noite para os microcomputadores.

- **Polo governo, regulamentação e financiamento.**

A nova ordem econômica advinda do caráter socialista da Revolução impôs a necessidade de centralização, que variou em intensidade nos vários períodos da Revolução. No entanto, o embargo imposto pelos EUA impedia Cuba de comprar equipamentos no mercado americano. As chances de compra de equipamentos na França permitiu ao Estado adquirir vários computadores da CII a serie Iris, de terceira geração, como seus componentes eletrônicos essenciais baseados em circuitos integrados, mídia de armazenamento eram seus discos e fitas magnéticas e

software linguagens de alto nível disponíveis e incorporados como FORTRAN e COBOL, além de excelente (para a época) bibliotecas de programas nas duas línguas.

Para atender às necessidades do processamento do censo populacional e habitacional de 1970 foram comprados em 1968, dois computadores SEA-4000 franceses. Eram computadores de segunda geração (fabricados pela CII).

Seguindo o modelo francês de desenvolvimento de software, incluindo os nomes das instituições criadas pelo então denominado Plano de Cálculo, uma instituição filiada à Planning Board Central (JUCEPLAN), com a missão de liderar, organizar, controlar e regular o introdução de computadores, software e computação técnica em geral no país. Ele também subordinar a reparação e manutenção existente, e fábrica cartão contínua e outras formas de entrada.

Em resumo, nesta fase não podemos mencionar outro elemento importante para o início dos primeiros passos experimentais no computador e no reconhecimento da necessidade de conduzir o país e suas instituições. Foi criado um plano visando a formação de profissionais, tanto dentro como fora do país (França e União Soviética, principalmente)

Montalvo Arriete<sup>398</sup> (1998) assinala um ponto importante, que podemos perceber ao longo da investigação, de que a carência de uma política tecnológica explícita teve um impacto nas relações entre os setores de P&D e o produtivo.

- **Governo como mercado**

O governo revolucionário buscou resolver desigualdades econômicas perceptíveis na população cubana. O governo nacionalizou grandes propriedades agrícolas, refinarias de açúcar, a indústria de mineração e empresas estrangeiras e imóveis urbanos de propriedade privada. Em plena Guerra Fria estas ações não foram bem recebidas, Ideias comunistas no Hemisfério Ocidental eram vistas como ameaças aos interesses norte-americanos. Como resultado, o presidente dos EUA Dwight D. Eisenhower rompeu relações diplomáticas com Cuba em 1960. A este ato se seguiu um embargo parcial, que evoluiu para um embargo total a Cuba.

Um fato interessante relatado em uma publicação sobre a área médica refere-se à conversão efetuada em Cuba na área de eletrônica e informática. A partir da

---

<sup>398</sup> LUIS FELIX MONTALVO ARRIETE, A POLITICA CIENTIFICA E TECNOLOGICA EM CUBA: AVALIAÇÃO E ELEMENTOS PARA SEU APERFEIÇOAMENTO, Tese Unicamp, CAMPINAS- SAO PAULO, agosto - 1998

constatação era muito caro a montagem de microcomputadores e que muitas vezes o produto final carecia de qualidade, foi dirigido o conhecimento já adquirido na área de eletrônica e de montagem de equipamentos de informática, através do ICID (INSTITUTO CUBANO DE INVESTIGACIONES DIGITALES ) para a área de desenvolvimentos de equipamentos médicos para monitoração e diagnóstico. A área de medicina e saúde foi uma das que recebeu maiores incentivos e investimentos por parte do governo, tanto na formação de pessoal como no desenvolvimento de tratamentos e vacinas<sup>399</sup>.

#### **4.2.2.2 Argentina**

A História da Informática na Argentina não difere muito das histórias dos outros países da América Latina, guardando algumas particularidades, como sempre existem. Como usual a história começa pela chegada das máquinas holerith na segunda década do século XX. Com a economia pujante, no início do século, o uso se disseminou de estradas de ferro a empresas exportadoras e comerciais.

O interesse dos cientistas argentinos no uso da computação estava diretamente ligada ao seu esforço de desenvolvimento na área de energia nuclear. Foram desenvolvidas algumas experiências locais de montagem de computadores ainda na década de 1960.

A Argentina compartilhava os mesmos problemas de balanço de pagamentos com os demais países latino americanos desde a década de 1950. As restrições à importação foram impostas e o país se envolveu num processo de substituição de importações, também, capitaneado por empresas estrangeiras, embora já contasse com forte grupos empresariais exportadores, com destaque para o setor de carne e de cereais. Como no Brasil, a IBM dominava o mercado, seguida pelas outras empresas norte-americanas.

- **Polo científico**

O ponto de destaque aqui é o caráter precursor da experiência de construção de um computador na América Latina (AL). Um computador , denominado CEFIBA (Computação Eletrônica da Faculdade de Engenharia de Buenos Aires), foi

---

<sup>399</sup> Equipos médicos electrónicos cubanos. La experiencia del Instituto Cubano de Investigaciones Digitales disponível em <http://www.bimestrecubana.cult.cu/ojs/articulo.php?id=124> sem identificação de data e autor

construído com um grande esforço entre os anos 1958 e 1960. Era um equipamento de primeira geração, a válvulas que foi projetado e construído por um grupo de pesquisadores e estudantes da faculdade. O objetivo não era a produção industrial, mas a formação de especialistas capazes de projetar computadores e construí-los. A Universidade de Bahia Blanca, no sul do país, iniciou em 1960 a construção de um computador experimental.

Em 1958 foi comprado um computador modelo Mercury II, equipamento inglês produzido pela Ferranti Ltd. O equipamento só foi instalado em 1961, na Universidade de Buenos Aires (UBA). Este teria sido o primeiro computador a operar na Argentina (Babini, 2006, p.2).<sup>400</sup> O equipamento foi obtido graças a uma subvenção concedida pelo Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Técnicas (CONICET). Entre a compra e a instalação foi organizado um esforço de treinamento de cerca de 50 graduados, na sua maioria das pessoas eram matemáticos, não só na operação, mas em métodos matemáticos. Foram formados grupos de trabalho para definir os usos que seriam dados ao equipamento. Um desses grupos desenvolveu modelos matemáticos relacionados com a economia argentina.

Nos primeiros anos da década de 1960, o treinamento em computação era dado pelos fornecedores de equipamentos. A primeira proposta de um currículo específico data de 1962.

Em 1966, ocorreu um golpe militar na Argentina que impactou diretamente o ambiente acadêmico. As universidades sofreram intervenção e muitas das lideranças do esforço científico e tecnológico dos anos de 1955 a 1966 foram perseguidas o que culminou com a imigração de muitos deles o que impactou os projetos de pesquisa que foram cancelados em grande parte (BABINI, 2006, p.4).<sup>401</sup>

- **Polo tecnológico**

No final dos anos 1960, a Argentina possuía 340 computadores com a IBM dominando 60% do mercado. Os outros fornecedores relevantes eram a francesa BULL e as norte-americanas NCR e BURROUGHS.

---

<sup>400</sup> **Some Aspects of the Argentine Reception of the Computer** Nicolás Babini  
Av. Córdoba 2540, 1120 Buenos Aires, Argentina, [babini@netex.com.ar](mailto:babini@netex.com.ar), 2006

<sup>401</sup> OP. Cit

Uma iniciativa que merece destaque foi a da empresa FATE Eletrônica S.A , uma empresa privada de produzir minicomputadores na década de 1970. A FATE Eletronica era uma divisão do grupo FATE, um importante fabricante de pneus argentino. A FATE Eletronica tinha tido sucesso na fabricação das primeiras máquinas de calcular eletrônicas de bolso argentinas. Adler (1988,p.69) aponta que a FATE teria abrigado pesquisadores da Universidade de Buenos Aires e lhes dado liberdade e recursos para desenvolverem um equipamento. Por sua feita, os cientistas desejavam comprovar que a Argentina era capaz de produzir computadores, tendo conhecimento para tal. O resultado foi o minicomputador, denominado série 1000 que ficou pronto em 1974. O projeto da FATE não contava com nenhum apoio governamental , os prejuizos começaram a ser aculumar e a empreitada acabou por ser abortada.

- **Polo Governo**

Nenhuma politica especifica foi delineada para nenhum segmento de mercado ao longo das décadas de 1970 e 1980 , nem dado nenhum incentivo especifico. Adler aponta que os militares da Força Aérea argentina mostraram interesse no desenvolvimento local de computadores, mas nenhuma ação de vulto foi evidenciada.

- **Polo Mercado**

A expansao do mercado estava mais ligada a propria expansao da economia Argentina e a seus períodos de contração do que a qualquer acao dos atores dos outros polos.

A base insalada foi se expandindo sempre dependente dos fornecedores estrangeiros, embora alguns tivessem algumas unidades fabris localizadas na Argentina. Em 1980, antes da explosão da microcomputacao a Argentina contava com 5.700 computadores instalados.

#### **4.4.2.3 Venezuela**

A IBM chegou a Venezuela em 1938 quando esta se encontrava num período de expansão da indústria petrolífera. Em 1960 foi instalado o primeiro computador, um IBM 1401 no Banco Italo-Venezolano. A situação do país era boa, tinha sido restabelecido o regime democrático e a economia passava por um processo

acelerado de substituição de importações que permitiu a criação de novas empresas com tecnologia moderna, mas capital estrangeiro.

Em 1960, no governo de Romulo Betancourt (1959-1964) dez empresas venezuelanas do setor de informática se associaram para adquirir licenças para importação de tecnologia.

- **Polo Científico**

Atendendo às demandas impostas pelo mercado de formação de mão de obra especializada, a Universidade Central da Venezuela criou em 1961 o primeiro Departamento de Computação da Venezuela e obteve um computador IBM-1620. Em 1970 foi criada a Universidade Simon Bolívar (USB) sendo aí criados cursos de licenciatura em computação e, posteriormente, de Engenharia da Computação.

- **Polo tecnológico e Polo mercado**

Em 1964 a IBM instalou nas grandes petrolíferas (Creole Petroleum Corporation, Shell, La Mene Grande Oil e Mobil Oil) seu novíssimo /360. Na Venezuela começou a ser desenvolvido por analista e desenvolvedores da IBM um sistema pioneiro de automação bancária para o Banco da Venezuela.

Segundo Pérez (2012, p. 86)<sup>402</sup> o sistema lançado em 1967 foi uma grande novidade tecnológica que permitia aos clientes do banco o saque em conta corrente online.

Em 1974, a IBM possuía a maior base instalada na Venezuela com cerca de 600 clientes de processamento de dados e dez mil cliente na área de serviços de escritório.

A partir da investigação feita, não se verificou nenhum desenvolvimento de origem acadêmica ou de empresa Venezuela no segmento de minicomputadores. Em 1980 uma subsidiária da Petróleo de Venezuela (PDVSA) adquiriu o computador IBM/3033 o maior e mais moderno instalado na América latina. Nos anos seguintes na década de 1980 filiais da PDVSA compraram outros equipamentos potentes da IBM, sempre na linha dos grandes mainframes.

---

<sup>402</sup> Pérez, José Vicente Pérez História de la computación y la Informática en Venezuela (1938-2011) acción Pedagógica, nº 21 / Enero - Diciembre, 2012 - pp. 82 – 94, disponível em : [www.saber.ula.ve/.../1/otras\\_investigaciones03.pdf](http://www.saber.ula.ve/.../1/otras_investigaciones03.pdf) acesso em : 01 de maio de 2014

Assim, verificamos que o número significativo de computadores instalados na Venezuela, nas décadas de 1970 e 1980, estavam ligados ao atendimento das demandas da indústria petrolífera.<sup>403</sup>

#### 4.4.2.4 México<sup>404</sup>

Este item descreve brevemente a experiência mexicana com a indústria de computadores internacional durante os anos 1970 e 1980 ; e apresenta os as diferenças da intervenção operada pela política do governo mexicano na década de 1980, quando a configuração tanto da tecnologia quanto do ambiente produtivo mundial tinham já haviam se alterado se comprados à década de 1970.

- **Polo Governo**

Na década de 1950 os líderes revolucionários foram substituídos por uma classe civil e, a partir da década de 1960 em diante ocorreu a dominância de uma elite tecnocrática assumindo um papel cada vez mais importante. Durante este processo de transformação da visão do papel do estado e de dos tipos de ação que podiam ser empreendidas os governantes favoreceu a construção de infraestrutura de grande escala visto como o motor acelerador do desenvolvimento. Na década de 1960 o México cresceu a altas taxas e foi saudado como um modelo para a América Latina.

Na década de 1970 nenhuma ação governamental no âmbito da informática foi tomada, mas a informatização foi uma parte integrante do processo de desenvolvimento e modernização no México .Muitos dos especialistas mexicanos formados neste período tiveram seu primeiro contato com a computação trabalhando para o setor público que na época era muito grande. Alguns acabaram migrando mais tarde para as organizações do setor privado.

Foi criado um órgão regulador o SECOFI que elaborou uma política de informática associado a um planejamento de médio prazo, 4 anos: 1982-1985. O SECOFI buscou em suas determinações fazer uma política que tinha como e utilizada foi simultaneamente desenvolvesse a capacitação na fabricação de componentes localmente, promovesse os fabricantes nacionais apoiando-os com

---

<sup>403</sup> A principal fonte utilizada foi Perez op.cit.

<sup>404</sup> A fonte utilizada foi BECK, Steven. **Computer Bargaining in Mexico e Brazil 1970-1990: Dynamic Interplay of Industry and Politics**, (Tese Doutorado London School of Economics), 2012.

incentivos financiamentos , créditos fiscais, etc e, por fim, ajudasse a criar empregos em vários níveis desde o chão de fábrica até o projetista.

O segmento escolhido para ação foi o de microcomputadores, mainframes e minicomputadores podiam ser livremente comercializados pelas empresas multinacionais. Já para o setor de minicomputadores era necessário um certificado que a habilitava a empresa a vender para o setor público, então o maior usuário dos equipamentos. Assim, foram impostas algumas restrições. O capital estrangeiro foi limitado à participação minoritária no segmento de microcomputadores , periféricos e operações de componentes. Foram impostos requisitos de conteúdo local e estabelecido o Compromisso de Investimento por parte das empresas em centros de P&D e também na formação técnica necessário no designado centros de P & D e de formação técnica. Foram também estabelecidas quotas de importação e as tarifas foram pré-definidas.

- **Polo Mercado**  
**Governo como mercado.**

O maior comprador nacional buscando melhores produtos ao melhor preço eram os órgãos do própria governos e suas companhias. .

As instituições governamentais como o Instituto Mexicano de Seguro social ( IMSS ) , o Congresso Federal , a Companhia Federal de Eletricidade (CFE) e Petróleos Mexicanos ( PEMEX ) , entre outros, foram os pioneiros em instituições mexicanas foi digital. Em 1963, um CDC ##)) foi instalado no Ministério da fazenda ( " Secretaría de Hacienda y Crédito Público " ) e subsidiárias locais das empresas multinacionais americanas como : a Colgate, a Palmolive e a Ford Motor Co.27 .

Por volta de 1968 , cerca de 200 computadores que operam no país. Esse montante é um pouco maior do que o número de computadores que existia então em outros países latino -americanos, como Argentina e Chile.

- **Mercado outros (não governo)**

O primeiro computador instalado em uma empresa privada, foi em 1966, um IBM 1130 na empresa de engenharia civil ICA. Em 1963, o mesmo equipamento foi implantado no Ministério da Fazenda ( " Secretaría de Hacienda y Crédito Público " ) e subsidiárias locais da US- multinacionais Colgate Palmolive e Ford Motor Co.27 grandes bancos no capital logo também implantaram.

- **Polo tecnológico**

- **Antes da política**

O desenvolvimento de aplicações de processamento de dados foi deixada a cargo do cliente. Depois da instalação de um computador o suporte da IBM tomava a forma de "serviço" e engenheiros de "apoio".. No entanto, os técnicos da IBM só cuidavam do hardware e atendiam a perguntas muito específicas. Os aplicativos eram de responsabilidade do usuário.

- **Após a Política**

Poucos grandes grupos nacionais foram atraídos para investir com poucas exceções . Uma série de empresas locais fez parcerias(joint-venture) com grandes empresas transnacionais (HP, Burroughs, Apple) .

Outras licenciaram a tecnologia de empresas de segunda linha. O investimento local direcionou-se para a montagem dos clones do PC- IBM, de impressoras matriciais, etc. Depois de um tempo, como no Brasil, o contrabando floresceu.

Com exceção da IBM, as principais empresas transnacionais fizeram joint ventures minoritárias. Empresas de segunda linha licenciaram a tecnologia para micro e periféricos fabricantes locais.

A IBM como em outros países resistiu às imposições de parceira local e desta vez com o apoio do governo dos EUA. IBM concedida a permissão para a posse de 100% em micros e periféricos em troca do compromisso de grande investimento e um programa de exportação.

A maioria das outras empresas transnacionais dissolveram suas joint-ventures logo após terem aceito as metas de exportação agressivas estabelecidas.

- **Polo científico**

Tradicionalmente, no México, a grande maioria dos trabalhos de investigação foi realizada dentro do setor público, seja nos centros de investigação existentes ou instituições governamentais, como o CFE e PEMEX . Notavelmente, a UNAM , IPN , UAP , CINVESTAV -IPN , e INAOE , estão entre as primeiras instituições que realizavam pesquisa em áreas de ciência da computação engenharia e afins .

Aparentemente, o primeiro artigo mexicano publicados internacionalmente em áreas relacionadas com o computador foi escrito pelo engenheiro da CFE Raúl Pavón em 1958 , sob o título : " The Mexican Light and Power Company .

Passadas três décadas da política, verificamos que são poucas as empresas de propriedade mexicana, a maioria são montadoras de microcomputadores. Em tempo, o México se mantém hoje entre os 5 maiores produtores de microcomputadores.

#### 4.4.2.5 Chile

A história da computação no Chile no período de referência, década de 1970 e início da década de 1980, não apresenta aspectos diferentes do que se vê na histórias dos demais países da AL. A história da informática no Chile remonta a 1961, quando o primeiro computador digital chegou ao país. Em 1982, atingiu uma massa crítica em equipamentos, pessoal, educação, pesquisa e aplicações.

Nenhum destaque maior aparece na história da computação no Chile: com exceção do precoce desenvolvimento do ensino da informática nas universidades e nos cursos de pós-graduação, ainda no final da década de 1960. Tem-se registro do projeto de alguns protótipos em universidades ainda na década de 1950. Não foi identificado um histórico de tentativa de construção de equipamentos de computação, localmente, em escala industrial. As multinacionais já reinavam bem antes do experimento liberal implantado pelo golpe de estado de 1973.

No entanto, Eden Medina(2005) mostrou que houve importantes desenvolvimentos anteriores, particularmente, entre 1964 e 1973, com o Projeto Cybersyn<sup>405</sup> ", uma rede de computadores desenvolvida no Chile, durante a presidência socialista de Salvador Allende (1970-1973). O objetivo do Cybersyn era regular o crescimento das empresa nacionalizadas e gerir a transição da economia do Chile do capitalismo para o socialismo.

Sob a orientação do especialista em cibernética, o britânico Stafford Beer, muitas vezes apelidado de "o pai da cibernética de gestão", uma equipe chilena interdisciplinar concebeu modelos cibernéticos de gestão de fábricas, no setor nacionalizado, e criou uma rede para a rápida transmissão de dados econômicos entre o governo e as fábricas. A concepção era fazer do projeto Cybersyn uma rede

---

<sup>405</sup> As fontes utilizadas para a narrativa do projeto CYBERSYN são a tese de Eden Medina "The State Machine : politics, ideology, and computation in Chile, 1964-1973 Massachusetts Institute of Technology,2005, disponível em <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176> acesso em 01/08/2010 e " seu artigo. Medina,E, Designing Freedom, Regulating a Nation: Socialist Cybernetics in Allende's Chile , J. Lat. Amer. Stud. 38, 571–606 2006 Cambridge University Press 571 doi:10.1017/S0022216X06001179

de pessoas, assim como de máquinas, causando uma revolução no comportamento, bem como na capacidade administrativa do Estado.

Vamos iniciar a narrativa pelos polos antes do projeto Cybersyn , verificando o grau de penetração que a informática atingiu no Chile.

- **Polo Científico**

O primeiro computador digital na área acadêmica a chegar ao Chile em 1962 foi um alemão o Elektrik Lorenz ER- 56 (localmente era conhecido pelo apelido espanhol "Lorenzo" ), instalado na Escola de Engenharia da Universidade do Chile. O processo de aquisição começou em 1959 e custou cerca de 400.000 dólares. O "Lorenzo" utilizava a tecnologia de transistor, possuía memória de 3.000 palavras de 7 dígitos, um tambor magnético de 60 Bytes e um leitor de fita de papel. O ER 56 não possuía sistema operacional e era operado através de programas escritos em linguagem de máquina e um conversor de Algol

Em seguida, foi a vez da Universidade Católica (1963), da Universidade Técnica Federico Santa Maria (1964), e da Universidade de Concepción (1965) adquirirem computadores. Estes primeiros computadores se destinavam a apoiar os cálculos necessários à resolução de problemas matemáticos em: cálculo numérico, equações diferenciais, estatística, programação linear, análise estrutural e análise de rede. Surgem então os primeiros centros de processamento de dados nas universidades que atuavam principalmente para na gerência do uso e a operação das máquinas e para prestar serviços de programação para diversos usuários das próprias universidades, como também externos. As atividades dos centros de informática foram complementadas com a publicação de notas técnicas e informações sobre o uso de hardware e software disponíveis que circulavam entre os interessados em computação. A partir destes centros, começou uma difusão da informática e os primeiros esforços sistemáticos para com desenvolvimento de pesquisa na área Os centros ofereceram os primeiros cursos de computação e programação para os potenciais usuários, ajudando assim a formar uma comunidade de especialistas e também foram as sementes dos departamentos de ciência da computação nas universidades.

Os primeiros computadores de terceira geração no Chile foram os System/360s IBM, adquiridos em 1966 em parceria pela companhia nacional de petróleo ENAP e pela Universidade do Chile.

As universidades perderam muitos quadros com a ditadura do General Pinochet instituída após o golpe de estado de 1973. Administrações universitárias foram assumidas por “interventores militares”, que despediram e perseguiram os acadêmicos de muitas áreas.

- **Polo tecnológico**

Nos primeiros anos da década de 1960, o setor privado não desempenhava papel relevante, com exceção das fornecedoras estrangeiras como a IBM<sup>406</sup>, Burroughs e NCR. Devido à novidade da tecnologia, havia escassez de profissionais. O treinamento era de responsabilidade de alguns poucos centros universitários, mas principalmente estava a cargo das empresas fornecedoras de computadores. A IBM realizou a maioria de treinamento de pessoal da área governamental.

Por volta de 1968, três empresas dos EUA a NCR, a Burroughs e a IBM tinham menos de 50 computadores instalados no Chile, sendo o maior deles um mainframe IBM 360.

De acordo com Barquin (1976,p.2), a empresa chave para a computação no Chile foi a ECOM (Empresa Nacional de Computacion). Criada em 1968, logo se estabeleceu como o órgão central de computação no Chile. Um grupo altamente qualificado de pessoas da academia e da indústria foi recrutado, o que nos dá indícios de interação razoavelmente forte entre estes dois polos.

Durante seus dois primeiros anos, a ECOM prestou serviços aos órgãos e instituições estatais e empreendeu um programa de treinamento em programação de computadores e análise de sistemas. No início de 1970, em um esforço para diversificar os seus fornecedores e reduzir a dependência de fabricantes americanos individuais, a ECOM comprou um computador Burroughs 3500. Em 1971, passou a atuar no desenvolvimento de sistemas para indústrias e serviços. Segundo Alvarez e Gutierrez (2012,p.4). as soluções técnicas desenvolvidas foram altamente inovadoras. Na década de 1970, a ECOM participou ativamente do projeto CYBERSYN.

---

<sup>406</sup> No Chile, 12 dos 14 computadores existentes em execução até 1965 eram IBMs. Fonte: J. Alvarez, C. Gutierrez, "História da Computação, no Chile, 1961-1982: Primeiros Anos, Consolidação e Expansão", IEEE Annals of História da Computação, vol. 34, não. 3, pp 22-33, julho-setembro de 2012 disponível los <http://www.computer.org/csdl/mags/an/2012/03/man2012030022> Acesso em 2013/04/08

No início de 1960, vários órgãos de governo obtiveram, via compra ou aluguel, computadores a fim de garantir o processamento dos crescentes volumes de dados com maior velocidade, confiabilidade e flexibilidade. Em 1961, foi instalado o primeiro computador<sup>407</sup> para fins administrativos na Agência de Alfândega de Valparaíso.

As necessidades administrativas, tanto do setor estatal quanto do industrial, também impulsionaram fortemente a demanda por especialistas em computação. Como mostra Medina (2006), antes dos primeiros computadores digitais chegarem, alguns funcionários do governo chileno tinham ganho experiência no processamento de dados, a partir do uso das máquinas *Hollerith* e suas similares e das máquinas de contabilidade. O governo chileno já fazia uso de máquinas tabuladoras desde a década de 1930 quando estas foram introduzidas para o processamento do censo populacional de 1930.

Embora de modo muito restrito, o setor industrial fazia uso de computadores. Em 1963, A Companhia Pacific Aço (PAC, Compañía de Aceros del Pacifico) em Huachipato instalou um IBM-1401. Até o final dos anos 1960 o desenvolvimento da infraestrutura de informática no setor privado cresceu lentamente. Em 1967, COPEC adquiriu um computador NCR 315. Algumas empresas utilizavam serviços de bureau “blocando tempo de máquina” em computadores das universidades ou das fornecedoras de equipamentos. Em 1969, o Banco de Chile, Banco Edwards, e a empresa de economia mista do setor de cobre a cada um adquiriu um computador NCR Century 200.

A partir de 1973, o setor financeiro emergente passou a ser o principal demandante de equipamentos de informática. Em 1974, com a suspensão temporária das tarifas de importação (que seguiu as políticas econômicas liberais da ditadura Pinochet) ocorreu um afluxo maciço de equipamentos estrangeiros.

Esse novo ambiente criou um enorme déficit de profissionais de informática. Para atender a esta demanda foi criado um plano de treinamento intensivo denominado PLANACAP coordenado pela ECOM, em colaboração com a Universidade do Chile, Universidade Técnica do Estado, e a Universidade Católica

---

<sup>407</sup> Este computador era um IBM-1401 com memória de 4 Kbyte uma leitora 1402 que poderia processar 400 cartões por minuto e uma impressora 1403 que imprimia 600 linhas por minuto. (Alvarez e Gutierrez, 2012)

A partir do advento da microinformática e com as facilidades alfandegárias estabelecidas pela política econômica de cunho liberal, o Chile passou a contar com número grande de equipamentos de informática quase todos importados

- **Polo Governo**

Uma das primeiras propostas para o desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação no Chile foi o relatório de 1954 de Política de Telecomunicações. Este relatório motivou a criação, em 1960, da Comissão Nacional de Telecomunicações e a criação da Companhia Nacional de Telecomunicações (ENTEL, Empresa Nacional de Telecomunicaciones), em 1964, como um ramo da Agência Chilena de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (CORFO, Corporacion de Fomento de la Produccion, criado em 1939).

Segundo (ALVAREZ e GUTIERREZ,2012)<sup>408</sup>, a incorporação inicial de computadores, na década de 1960, foi um produto de iniciativas institucionais individuais. Já as ações empreendidas, na segunda metade da década de 1960, estavam alinhadas às ideias que circulavam à época de planejamento central, tanto político quanto administrativo. A estratégia adotada seguia as recomendações da Comissão Econômica das Nações Unidas para a América Latina (CEPAL) e, também, se alinhavam às políticas de cooperação internacional como as do Banco Mundial , que recomendavam o desenvolvimento de uma infraestrutura nacional de ciência e tecnologia.

Assim foram criadas, a Fundação Nacional de Ciência do Chile (CONICYT ) e a Agência para o Desenvolvimento Tecnológico do Chile( INTEC ) Para atuar na área de informática foi criada em 1968 a Empresa Nacional de Estado para a Computação ( ECOM ) ligada ao CORFO . A ECOM tinha como principal objetivo liderar e centralizar os esforços do Estado em computação, reduzindo os custos de operação e de sistemas, assim como de pessoal especializado.

Após a posse de Salvador Allende, em novembro de 1970, o governo usou os primeiros meses para implementar políticas fundamentadas na economia

---

<sup>408</sup> Alvarez, Juan e Gutierrez Claudio History of Computing in Chile, 1961–1982: Early Years, Consolidation, and Expansion, IEEE Annals of the History of Computing, 1058-6180/12/\$31.00 © 2012 IEEE

estruturalista e keynesiana *'pump priming'*<sup>409</sup>, em que o crescimento econômico seria alcançado através do aumento do poder de compra e as taxas de emprego mais elevadas, a fim de puxar a economia chilena para sair da recessão que o governo Allende havia herdado. Programas de reforma agrária e o início da assistência patrocinada pelo governo aos trabalhadores rurais aumentaram o poder de compra dos indivíduos no setor agrário pobre, enquanto os trabalhadores em fábricas chilenas mantiveram uma média de 30% de aumento real nos salários durante o primeiro ano do governo de Allende. Essas políticas econômicas, no entanto, rapidamente desembocaram em aumento da inflação<sup>410</sup> e enormes carências de produtos.

Os investidores estrangeiros nas minas de cobre chilenas e no segmento de telecomunicações (por exemplo, ITT) foram ferrenhos opositores desta política e, argumentavam que não estava havendo uma compensação monetária suficiente no caso das nacionalizações. O rápido crescimento do setor nacionalizado criou uma grande máquina a ser administrada com eficiência. O aumento no número de indústrias, sob controle do Estado, e do número de empregados em cada indústria apresentou ao governo a difícil tarefa de gerenciar um setor da economia que se tornava mais complexo e difícil de monitorar, a cada dia que passava.

### **O projeto Cybersyn – cibernética para a transformação social**

Para tratar este problema em 1971 foi contratado um especialista britânico em cibernética Stafford Beer<sup>411</sup>. Beer foi muitas vezes nomeado como "pai da cibernética de gestão". Foi montada uma equipe chilena interdisciplinar para construir "modelos cibernéticos de gestão" de fábricas no setor nacionalizado. O objetivo era a montagem de uma rede para a rápida transmissão de dados econômicos entre governo e as fábricas nacionalizadas. O projeto foi denominado

---

<sup>409</sup> Keynes argumentava que o governo deveria intervir para aumentar os gastos, seja através do aumento da oferta de moeda ou pela compra de coisas em si.

<sup>410</sup> Em julho de 1971 a inflação subiu para 45,9% a.a e continuou a subir a níveis sem precedentes em toda o governo Allende. (Medina, 2006, p.3)

<sup>411</sup> Depois de atuar por alguns anos como diretor de cibernética e investigação de operações da United Steel, a maior empresa de aço no Reino Unido, Beer assumiu o comando da empresa SIGMA (Ciência em Gestão Geral) uma empresa de consultoria de propriedade francesa que aplicava técnicas de pesquisa operacional (PO) para solução de problemas de negócios. Beer lembrou que ele estava tentando usar PO "para mudar a indústria eo governo, da mesma forma que o exército, marinha e força aérea tinha sido mudado [durante a Segunda Guerra Mundial], fazendo modelos matemáticos" (Medina, 2006, p.3)

CYBERSYN (em inglês) ou (Synco) em espanhol. As atividades de projeto e desenvolvimento foram efetuadas entre 1971-1973.

Quando Beer retornou ao Chile em março de 1972, o início da escassez de produtos e o aumento da inflação taxas tinham transformado o problema do controle econômico em uma questão política forte(Miller,2002).

- **Os equipamentos e a infraestrutura de rede**

A primeira ação desenvolvida no âmbito do projeto foi a escolha e a análise de viabilidade de obtenção de equipamentos e de infraestrutura de comunicação.

A infraestrutura de comunicação escolhida foi a rede de Telex<sup>412</sup> já existente , considerada muito confiável.. Nas redes de telex era obrigatória a utilização de terminais específicos que transmitiam caracteres ASCII.

A ECOM dispunha de um IBM / 360s e de um Burroughs 3500. Em 1973, já na etapa de conclusão do projeto, a ECOM encomendou dois computadores à CII franceses (Iris-80 e Iris-60) para o controle em Santiago e para o segmento de Concépcion, respectivamente. (ALVAREZ e GUTIERREZ, 2012)<sup>413</sup>

- **A rede de comunicação**

Uma vez identificadas as opções de hardware existentes, passou-se à fase de projeto do sistema foi então estabelecida uma data alvo para término marcada para outubro de 1972.

O projeto do módulo CYBERNET previa a ampliação da rede de telex existente para incluir todas as empresas nacionalizadas. Esta ação possibilitou a montagem de uma rede nacional de comunicação ao longo de três mil quilômetros de extensão território do Chile.

Miller argumenta que um modelo centralizado tal como o CYBERSYN , poderia parecer em desacordo ao compromisso do governo Allende de respeito à liberdade individual, mas coincidia com a declaração de Allende: "Somos e sempre será a favor de uma economia centralizada, e as empresas terão de estar de acordo

---

<sup>412</sup> Esta rede telex existente anteriormente era usada para rastrear satélites

<sup>413</sup> OP. citOs autores destacam que houve Um desenvolvimento de um computador pela INTEC cujo projeto teria sido concluído, mas nunca foi construído devido à falta de financiamento para a importação de componentes e equipamentos de medição(IEEE

com o planejamento do Governo “ (Miller,2002.p.<sup>414</sup>). Liberdades individuais e economia planejada e controlada centralizadamente não eram vistas como conflitantes.

- **Coleta de dados**

CYBERSTRIDE<sup>415</sup>, o segundo componente do sistema Cybersyn, abrangia o conjunto de programas de computador escritos para coletar, processar e distribuir dados de e para cada uma das empresas nacionalizadas. O módulo Cyberstride gerou seus primeiros resultados em 21 de março de 1972. De acordo com Miller (2002) Beer teria argumentado que esse sistema de operação concedia às empresas chilenas controle quase completo sobre suas operações, permitindo, simultaneamente, uma intervenção externa no caso de problemas mais sérios. Ele salientava, que este equilíbrio entre o controle centralizado e descentralizado poderia ser otimizado desde que fosse estabelecido criteriosamente um período de tempo para recuperação, antes lançar o alerta para a alta gerência, garantindo o máximo de autonomia dentro do sistema.

- **A modelagem da Economia**

CHECO ( economia chilena ), a terceira parte do projeto CYBERSYN, constituiu um esforço de modelagem matemática da economia chilena através de processos de simulação do comportamento econômico futuro'. Assim, o simulador serviria como "laboratório experimental do governo" uma parte importante do "laboratório social" proposto por Allende para a transformação do Chile." . Boa parte do projeto e do desenvolvimento do CHECO foi feita na Inglaterra.

- **A Sala de controle**

O quarto módulo o Opsroom, criou um novo ambiente para a tomada de decisão,tendo como modelo a “War Room” britânica da Segunda Guerra Mundial. No Opsroom, todas as indústrias foram homogeneizadas por um sistema uniforme de representação icônica, destinado a facilitar a extração de informações pelos

---

<sup>414</sup> Miller,E, Designing Freedom, Regulating a Nation: Socialist Cybernetics in Allende's Chile, Working Paper HJ,STS,MIT,2002 disponível em [www. https://dspace.mit.edu/](https://dspace.mit.edu/) acesso em 01/08/2012 esta é uma versão anterior do artigo de mesmo nome citado em 2

<sup>415</sup> Cyberstride represented a joint effort between a team of Chilean engineers in research and development at ECOM, and a team of British consultants at Arthur Andersen in London

gestores, não demandando no entanto, conhecimentos muito específicos da operação do sistema.

- **Controvérsias**

Entre o início em 1971 e 1973 , Beer expandiu o objetivo do projeto de uma regulação econômica para um projeto de transformações político-estruturais. Miller (2002) relata que Beer teria recebido cartas de congratulações de membros de partidos da oposição chilena pelo projeto de Cybersyn – mas criticando sua ênfase na participação dos trabalhadores. A imprensa ,no entanto, criticava a centralização das informações e a perspectiva de controle da sociedade pelo “Big Brother” numa alusão ao livro de George Orwell. O jornal “*Que Pasa*” estampava ,em janeiro de 1973, a manchete “UP (partido do governo) nos controla por computador”(Miller,2002).

No âmbito internacional, a crítica à centralização e controle, também, apareceu em duas prestigiosas publicações britânicas a *New Scientist* e a *Science for People*. Nos EUA, o principal antagonista foi guru do mainframe Herb Grosch do “ *National Bureau of Standards*”, que duvidava da capacidade de Beer e sua equipe terem desenvolvido um modelo tão complexo em um ambiente operacional ( hardware e software) tão primitivo em tão pouco tempo.

O sistema atraiu a atenção de regimes autoritários como o do Brasil e da África do Sul, o que conflitava com o discurso ideológico democrático-socialista do governo Allende.

Medina(2006) salienta que mesmo os membros da equipe do Cybersyn não conseguiam entender completamente os princípios cibernéticos por trás de seu desenvolvimento, e se mostravam incapazes de transmitir a lógica por trás do sistema aos membros do setor industrial. O que diminuía a adesão do setor ao sistema. Diferentemente de Beer , um certo grupo participantes do projeto descrevia seu trabalho como principalmente técnico, em vez de político, e percebia como objetivo final do projeto a criação de uma nova ferramenta para gestão econômica. Esta justifica nos remete à separação que ELLUL faz entre problemas morais e problemas técnicos. Aos técnicos era importante a sua atuação na solução dos problemas tecnológicos e não no caráter do julgamento moral sobre os objetivos e o uso que poderia ser dado ao sistema.

Moralidade julga problemas morais. Nada tem a fazer com problemas tecnológicos: apenas os meios e critérios tecnológicos são aceitáveis. (ELLUL, 2006b, p. 394) <sup>416</sup>

De qualquer modo, o golpe de Estado de setembro de 1973 pôs fim a Cybersyn. Medina (2006) escreve que as políticas da ditadura chilena afetaram a área de computação, em termos de pessoal e planejamento de longo prazo. Medina dá como exemplo a intervenção direta dos militares suspendendo o projeto CYBERSYN, dispensando funcionários e cancelando a compra pela ECOM dos computadores IRIS 80 e IRIS-60 que seriam destinados ao projeto. Em 1975, um coronel do exército foi nomeado o delegado nacional da informática.

#### 4.4.4.3 Israel

Desde a criação do estado de Israel em maio de 1948 um consenso se formou em tomo da importância da ciência e tecnologia para o seu desenvolvimento. Logo na década de 1950, o apoio do estado se voltou para a pesquisa e desenvolvimento em áreas de alta tecnologia. No início da década de 1960, a informática já era encarada como um segmento a ser incentivado. As políticas de ciência e tecnologia visavam formar mão de obra especializada, manter áreas de pesquisa em entidades acadêmicas e, um incentivo maior ainda, às atividades de pesquisa ligadas a área de defesa do território. Uma singularidade do incentivo governamental à pesquisa por parte de firmas individuais.

- **Polo Governo**

A história oficial da computação em Israel começou em 1947 no Instituto Weizmann de Ciência (então conhecido como o Instituto de Pesquisa Sieff), antes da criação do Estado de Israel, a Guerra de Independência de 1948 e as ameaças de segurança continuaram impulsionou o desenvolvimento de Israel computação em uma trilha diferente. Enquanto as universidades, principalmente do Instituto Weizmann, continuou a desenvolver três gerações de computadores científicos chamados de "Golems", o aparato de defesa e da burocracia estatal rapidamente tornou-se a portadores de desenvolvimento da informatização em Israel.<sup>39</sup> <sup>417</sup>

---

<sup>416</sup> ELLUL, J. On the aims of a philosophy of technology. In: SCHARFF, R. C.; DUSEK, V. **Philosophy of technology: the technological condition; an anthology.** Oxford: Blackwell Publishing Ltd, 2006.

<sup>417</sup> 1 Definição de "porta giratória"

Segundo Breznitz(2005,p.78) provavelmente, a primeira unidade no complexo de defesa de Israel adesevolver e utilizar computadores foi RAFAEL (a sigla em hebraico de: autoridade de desenvolvimento de armamento. Os Os projetos ligados à defesa desde 1967, quando o General De Gaulle declarou um embargo militar a Israel passaram a ter prioridade máxima e receber recursos governamentais. Do mesmo modo a formação de recursos técnicos ligados á esta área passaram a ser priorizados<sup>418</sup>.

O segundo maior esforço de informatização foi realizado pelo Ministério das Finanças, que já em 1960 decidiu informatizar o Imposto de Renda. No entanto, o país tinha carência de programadores. Foi criado um curso semelhante ao que já vinha sendo ministrado para os militares do núcleo do MAMRAM. Os graduados destes dois cursos mais tarde tornaram-se os primeiros líderes da indústria de software israelense.

O governo viu nas empresas privadas como a fonte ideal de ideias de P & D e agentes de desempenho e passou a apoiar suas iniciativas. Esta é uma grande ruptura com os modelos tradicionais de de apoio à pesquisa e desenvolvimento. Portanto, o papel do Estado limitou-se a motivar os empresários privados para realizar mais produtos P & D. Os processos burocráticos para obtenção de apoio financeiro forma simplificados ( BREZNITZ, 2005, p.103).

Após a guerra de 1973, Israel sofreu várias crises econômicas que durou mais de uma década. O crescimento econômico foi praticamente abandonado, o balanço de pagamentos déficits aumentaram em proporção alarmante, ea inflação rapidamente subiu para mais de 400% a.a. o setor de TI não passou pela crise econômica incólume, a informática cresceu lentamente e ajuda governamental foi escasseando. Por outro, lado os empresários em função da situação de instabilidade se mostravam avessos ao risco e a investir em projetos de alta tecnologia.

No entanto, o investimento estrangeiro notadamente o norte-americano começou a se intensificar. Diversas empresas se estabeleceram e instalaram

---

O movimento de funcionários de alto nível de empregos no setor público de empregos no setor privado e vice-versa. A idéia é que há uma porta giratória entre os dois setores como muitos legisladores e reguladores tornam-se consultores para as indústrias que uma vez reguladas e algumas cabeças da indústria privada receber nomeações governamentais que se relacionam com os seus antigos cargos privados. (Infopedia) O argumento para ter uma porta giratória é que ter especialistas dentro lobbies privados e executando serviços públicos garante uma maior qualidade de informações na tomada de decisões regulatórias. Os opositores apontam para as muitas, muitas oportunidades para conflitos de interesse.

<sup>418</sup> O setor militar recrutava e treinava no início dos anos 2000 cerca de mil tecnólogos anualmente. ( Breznitz, 2005)

divisões de pesquisa e desenvolvimento em Israel. Breznitz (2005) assinala que talvez Israel tenha sido o primeiro país a receber estas divisões.

- **Polo Tecnológico**

Em 1974, os governos dos EUA e de Israel assinaram um acordo de Pesquisa e Desenvolvimento da Fundação Bi-Nacional da Indústria (BIRD), em 1976 ele começou a vigorar começou a operação. A ideia por trás da criação do BIRD era incentivar a cooperação entre as empresas de os EUA e Israel para desenvolver conjuntamente e vender novos produtos. industrial, que consistiram de cientistas seniores, funcionários e empresários de ambos os EUA e Israel.

Os fundos do BIRD financiavam até 50% de um projeto conjunto no qual duas empresas, uma de Israel e um de os EUA, concordam em desenvolver e vender um produto comum e para compartilhar as receitas.

No início de 1980, o BIRD foi importante para atrair empresas multinacionais a estabelecerem centros de P & D em Israel. O BIRD ajudava expondo as empresas americanas a capacidade de P & D israelense e convencendo ativamente as multinacionais para abrirem operações em Israel.

Uma outra forma obtenção de recursos utilizada posteriormente foi através das empresas norte-americanas de Venture Capital que lançavam ações das empresas israelense na Bolsa de Nova Iorque e assim as empresas recebiam capital adicional para financiar seus projetos de inovação.

- **Polo Científico**

Como já mencionado desde a criação do estado de Israel a ciência e tecnologia pilar para desenvolvimento. Assim, são vários os Institutos tecnológicos e os departamentos ligados à Defesa que forma e desenvolvem pesquisa.

- **Polo Mercado**

Um dos principais mercados de tecnologia e o próprio setor de Defesa. As empresa formadas pelas joint-ventures com empresas americanas e as pequenas empresas locais de alta tecnologia buscando o mercado internacional. Na década de 1990, Israel era considerado um dos países exportadores de alta tecnologia, notadamente no segmento de aplicativos, de grande sucesso No entanto, muitas

das empresas que atuam no segmento , não são mais de propriedade israelense, muitas forma compradas por empresas norte-americanas ( Breznitz, 2005)<sup>419</sup>.

#### 4.4.4 Irlanda

Nas primeiras décadas após a sua independência, em 1921 a República Irlandesa foi quase que exclusivamente uma economia baseada na agricultura. Na década de 1960 , a Irlanda sofreu alta taxa de desemprego e inflação , juntamente com o crescimento econômico lento e emigração considerável, que persistiu até o início de 1980. Em 1973 , a Irlanda aderiu à Comissão Econômica Europeia CEE<sup>420</sup>. O estado irlandês empreendeu um grande esforço a fim de dar educar a sua população, sendo o grande marco a adoção universal do ensino secundário gratuito em 1967.

Nos anos 1980, a indústria irlandesa ainda era constituída por um número reduzido de empresas que prestavam serviços e consultoria a outras poucas firmas que iniciavam a utilização da informática. Dentre as empresas prestadoras de serviços algumas eram originárias de (spin-offs) de universidades. Com o objetivo de geração de empregos, a Irlanda a passou a adotar uma política de atração de o investimento estrangeiro direto com políticas de incentivo fiscal. As subsidiárias de empresas estrangeiras localizadas na Irlanda, passaram a subcontratar empresas irlandesas para desenvolvimento de produtos para pequenos clientes em nichos de mercado. Com este movimento as empresas irlandesas se especializaram e seus produtos passaram a integrar os pacotes de produtos das empresas estrangeiras e assim ganharam o mercado internacional.

---

<sup>419</sup> Op. Cit.

<sup>420</sup> A Comunidade Econômica Europeia (CEE) foi uma organização internacional criada por um dos dois Tratados de Roma de 1957 (em vigor desde 1958), com a finalidade de estabelecer um mercado comum europeu. Os Estados signatários foram França, Itália, Alemanha Ocidental (na altura, apenas a República Federal Alemã, e não a República Democrática Alemã) e os três países do Benelux (Bélgica, Holanda e Luxemburgo). O tratado estabelecia um mercado e impostos alfandegários externos comuns, uma política conjunta para a agricultura, políticas comuns para o movimento de mão de obra e para os transportes, e fundava instituições comuns para o desenvolvimento econômico. Estas instituições fundiram-se em 1965 com as da CECA e as da EURATOM, graças ao Tratado de fusão (ou Tratado de Bruxelas). À CEE aderiram posteriormente o Reino Unido, Irlanda e Dinamarca (1973), Grécia (1981), e, em 1986, Portugal e Espanha. Fonte WIKIPEDIA

- **Polo Tecnológico**<sup>421</sup>

Breznitz(2005) ressalta a<sup>422</sup> importância da captação de investimento das multinacionais em eletrônica, particularmente na década de 1970. Era parte de um padrão global de localização industrial e foi considerado pelo governo irlandês como o único meio de construir uma indústria eletrônica na Irlanda. Havia mais de 20 empresas de manufatura eletrônica estrangeiras na Irlanda em 1974 Somente nove dessas empresas estavam na Irlanda antes de 1970, enquanto que as treze restantes tinham sido criadas nos anos 1970-1974. Isto representa uma conquista considerável em termos de atração de empresas estrangeiras.. A grande maioria destas empresas estrangeiras era de origem norte-americana.

- **Polo Governo**

A Lei de Concessões Industriais de 1956 deu poder à Autoridade de Desenvolvimento Industrial para fornecer subsídios para novos projetos industriais, incluindo empresas estrangeiras. A promoção do crescimento econômico e do emprego tornou-se uma prioridade na década de 1960, após a publicação do primeiro programa do governo para a expansão econômica em 1958. O principal objetivo deste programa econômico e de todos aqueles que se seguiram foi a criação de empregos. Foram estabelecidos alguns elementos básicos da política econômica irlandesa como a concessão de incentivos econômicos e as, taxas baixas de imposto

Nas décadas de 1960 e 1970 eram mobilizadas por muitos governos (incluindo o governo irlandês) várias justificativas para considerar o desenvolvimento da indústria eletrônica local, independentemente da propriedade como uma alta prioridade. O governo irlandês empreendeu um esforço para estabelecer uma indústria de alta tecnologia na Irlanda , país sem nenhuma tradição no desenvolvimento de atividades relacionadas as telecomunicações e à informática. Embora o interesse não fosse necessariamente de desenvolver uma indústria local com a propriedade

---

<sup>421</sup> Fonte: Offshoring, Inward Investment and Export Performance in Ireland  
Frank Barry, and Adele Bergin, , IIS Discussion Paper No. 393, February 2012

<sup>422</sup> Breznitz, Dan Innovation and the State - Development Strategies for High Technology Industries in a World of Fragmented Production: Israel, Ireland, and Taiwan, PHD Tese, MIT, 2005

do capital de origem irlandesa, mas sobretudo gerar atrair empresas e gerar empregos .

O reconhecimento da importância do treinamento de recursos humanos para atrair empresas e atender à demanda por mão de obra qualificada levou a um grande investimento na criação de escolas técnicas que posteriormente vieram a se tornar Institutos de Tecnologia complementando o sistema universitário

A Autoridade de Desenvolvimento Industrial ( IDA) foi criada em abril de 1970 com a responsabilidade de promover o desenvolvimento industrial na Irlanda. A IDA foi um ator fundamental, um ponto de passagem obrigatório, na promoção do setor de eletrônica na Irlanda. A preocupação da IDA estava voltada para a criação de novos postos de trabalho " , de acordo com os padrões regionais especificadas nos planos. Vários planos se seguiram, mas todos na mesma linha. De acordo, com a estratégia setorial IDA para 1977-1980 " , a eletrônica e as indústrias de computadores foram alvo como um segmento chave de desenvolvimento, juntamente com engenharia mecânica , têxtil, consumidor , saúde e produtos químicos.

A IDA rapidamente estabeleceu uma rede de escritórios no estrangeiro, cujo trabalho era criar relacionamentos de longo prazo com empresas. A IDA orquestrava ainda a construção da infraestrutura e benefícios financeiros para receber estas multinacionais. Além disso, logo depois muitos desses incentivos fiscais foram aplicados. O IDA tornou-se o maior proprietário de terras industriais na Irlanda , e encarregou-se para atender às necessidades das empresas multinacionais . Às multinacionais que chegavam à Irlanda foram oferecidas terras, fábricas completas. Foi também criada uma agência central que representava as empresas multinacionais em todas as suas relações com outras agências estaduais e locais. Foram identificados pelo IDA como segmentos de interesse para o período 1978/1982 os seguintes itens: **minicomputadores** , periféricos de computador, eletrônica médica , circuitos integrados , incluindo microprocessadores e dispositivos de memória e instrumentos científicos eletrônicos.

O IDA abordou empresas estrangeiras atuantes nestes segmento para se instalarem na Irlanda fornecendo todas as vantagens já mencionadas, promovendo a Irlanda como o lugar ideal para a empresa se estabelecer.

Na década de 1970, as multinacionais introduziram na Irlanda os primeiros minicomputadores. Como a abertura das novas e menores subsidiárias irlandesas

das multinacionais coincidiu com a ascensão da tecnologia minicomputador , mais acessível e atendendo ao perfil das empresas irlandesas a Irlanda se tornou um maiores usuários de minicomputadores no mundo.

No começo da década de 1980, a Irlanda tinha atraído várias empresas de porte médio, mas nenhuma das grandes empresas de informática. As primeiras grandes empresas começaram a chegar um pouco depois. As principais empresas do setor de software (incluindo a Microsoft , Lotus, Oracle, Symantec , Informix e Corel ) estabelecido pela primeira vez instalações de fabricação de software na Irlanda . A tarefa das filiais irlandesas era inicialmente a comercialização no mercado britânico, depois começaram a ser traduzidos os produtos originais para outras línguas e adaptá-los a diferentes ambientes culturais e introduzir técnicas adequadas aos mercados de destino. A terceira fase envolveu transferência da responsabilidade pela distribuição, que já havia sido tratada por distribuidores locais , para as próprias operações irlandesas. Assim, a Irlanda tornou-se na hub operações das empresas multinacionais (Ó Riain , 2004 ).

- **Polo Científico**

No início dos anos 1970, a Irlanda investiu fortemente na criação de escolas técnicas regionais que vieram a se transformar em institutos de tecnologia que complementaram o seu sistema universitário<sup>423</sup>.

#### **4.4.5 Taiwan**

Diferentemente do Brasil e de outros países emergentes que possuem recursos naturais abundantes e grandes mercados internos, Taiwan (Formosa) não conta com recursos significativos, exceto, talvez, os seus recursos humanos e a capacidade de manter altas taxas de poupança. Estas características- definiram estratégias de desenvolvimento de Taiwan.

Wang (1994,p.1)<sup>424</sup> aponta que o alicerce do sucesso de Taiwan nos últimos trinta anos foi a sua mão de obra, um conjunto híbrido formado por trabalhadores

---

<sup>423</sup> The Irish Software Industry 1989-2008: An overview of its development. Conor Moynihan The Irish Software Industry 1989-2008: An overview of its development 2008 , School of Management,M.Sc. of Business Administration,Master Thesis

bem educados, bem treinados, disciplinados, e um grupo de trabalhadores não qualificados e semiquilificados uma mão de obra barata. No entanto, esta combinação que teve sucesso em Taiwan, não era algo evidente há quarenta anos quando começaram a ser formuladas políticas de incentivo ao desenvolvimento. Não existiam tais propostas, elas foram sendo construídas ao longo do tempo e variando conforme se abriam as brechas, as oportunidades no mercado internacional de tecnologia. Como já foi mencionado anteriormente, janelas de oportunidade se abrem e fecham com certa rapidez cabendo aos gestores tanto públicos quanto privados identificá-las e aproveitá-las. Havia um consenso virtual, por parte de um grupo de especialistas, que a informática podia garantir o desenvolvimento econômico continuado. Estas ideias fluíam para instituições importantes robustecendo o argumento da importância de serem constituídas ações para o crescimento na área.

Em Taiwan a informática foi desde o início encarada como um setor estratégico, e elegível para a assistência especial do governo ( WANG, 1994, p. 4)<sup>425</sup>

- **Polo Governo**

A Estratégia de desenvolvimento de Taiwan na década de 1950 estava voltada para as indústrias de substituição de importações de trabalho intensivo, a fim de estabelecer uma base estável para o crescimento econômico. Na década seguinte, a estratégia se voltou para a expansão dos empregos, assim as indústrias nacionais foram orientadas para a exportação. Já na década de 1970, a estratégia foi de criação de indústrias pesadas e de capital intensivo, a fim de facilitar a integração vertical das indústrias. A partir da segunda metade da década de 1970 começou a ser construída a ideia de promoção de "setores estratégicos" e de incentivo de criação de tecnologias nacionais, a fim de modernizar e melhorar a produtividade das indústrias locais.

Sempre existiram laços estreitos entre a indústria da informática e indústria eletrônica. Em seus anos de formação, a informática foi considerada um segmento da indústria eletroeletrônica tendo se expandido a partir desta. Existiam ligações

---

<sup>424</sup> Wang, Vicent wei, Developing the Information Industry in Taiwan: Entrepreneurial State, Guerrilla Capitalists, and Accommodative Technologists, 1994 Annual Meeting of the American Political Science Association

<sup>425</sup> Op. Cit 418

diretas a entre TVs a cores e vídeos, entre os circuitos integrados (CIs) amplamente utilizados em muitos produtos de consumo eletrônicos e computadores, semicondutores e outros componentes. Além disso, o conhecimento técnico acumulado na indústria eletrônica foi facilmente transferido para a informática . Como em outros países em Taiwan a indústria da informática não foi criada em um vácuo total, resultado de uma proposta “grandiosa e visionária” de tecnocratas. Ela foi construída e expandiu com base nos sucessos anteriores da indústria eletrônica, em termos criação e expansão de um mercado próprio e do aprendizado acumulado (Wang,1994,p3).

Fuller (2002)<sup>426</sup> aponta que o conflito fundamental, nos primeiros anos de política de Informática em Taiwan , foi entre os reduzidos orçamentos de tecnologia e a falta de alternativas de obtenção de recursos no setor privado. As empresas privadas não estavam dispostas a investir em indústrias de alta tecnologia, que consideravam de risco. O governo não estava preparado para comprometer recursos suficientes para criar empresas públicas ou para atrair investidores privados. Os formuladores das políticas tecnológicas tentaram encontrar um nicho para as pequenas empresas de Taiwan em uma indústria dominada por grandes empresas dos países industrializados com destaque para as norte-americanas. Com a falta de financiamento em larga escala, a partir de fontes públicas e privadas, os formuladores de políticas tecnológicas e industriais focaram na construção centros de pesquisa do governamentais, de modo a compensar a falta de esforços por parte das empresas privadas ou mesmo públicas.

- **Polo tecnológico**

Na década de 1960, as empresas multinacionais desempenharam um papel formativo central na indústria de eletrônicos de Taiwan.1960. Os primeiros dez anos foram o estágio de formação para indústria de informática em Taiwan .O plano foi razoavelmente bem sucedido e indústria da informática começou a decolar.

- **A era dos clones de PCs**

A promoção da indústria computadores pessoais (PC) começou logo após a promoção da indústria de circuitos integrados . No entanto, a iniciativa nesta área foi mais equitativamente partilhados entre o setor público e o setor privado. A indústria

---

<sup>426</sup> Fuller, Douglas B Globalization for Nation Building: Industrial Policy for High-Technology Products in Taiwan, MIT-IPC-02-002,January 2002

de PC foi estritamente concebida como uma indústria de montagem e, portanto, não tinha como barreiras de alta tecnologia como a indústria de IC.. Assim, as empresas privadas taiwanesas estavam mais dispostas a investir desde o início para a captura até a fronteira tecnológica

O início real da produção de PCs de Taiwan data do início dos anos 1980. Muitas das empresas tiveram seu início na produção de cópias (clones) do Apple II. Em 1982, a Apple convenceu o governo dos EUA a proibir estas máquinas. Logo, o estado assumiu um papel mais ativo na promoção da indústria e em 1982 o ERSO e mais oito empresas privadas trabalharam em um clone de PC. A ERSO realizou três grandes projetos de modelos de computadores pessoais em parceria com uma variedade de empresas locais. (WANG,1994,p.13)

Em 1988, Taiwan tornou-se um grande produtor mundial de produtos de informação (com vendas de mais de EUA 5 bilhões de dólares, mas sofria com a dependência de componentes importados e, sobretudo, com a fraqueza de suas marcas locais e o seu diminuto mercado interno que garantisse a compra dos produtos locais. A saída encontrada foi a promoção de indústria de informática como uma indústria de exportação. O plano enfatizou acumulação e modernização capacidades em tecnologia da informação.

Na indústria de PC, o Estado auxiliou as empresas locais a se tornarem fornecedores para o empresas estrangeiras que tinham vindo a fabricar em Taiwan. Gradualmente, estes fornecedores locais passaram a dominar não só o processo de produção, mas também de projeto de Original Equipment Manufacture (OEM) e em seguida, partiram para fabricação Original Design Manufacture (ODM) produzindo m PCs completos com sua própria marca (OBM). As empresas produtoras locais, com a ajuda do Estado, foram capazes de alavancar o seu papel de fabricantes de produtos completos e também manter sua base atualizada tecnologicamente.

- **Polo Científico**

Muitas vezes chamado de o "Vale do Silício de Taiwan", o HSIP, está localizado a 55 milhas (90 km) ao sul de Taipei no tecnopolo expansão de Hsinchu. O HISP foi criado em 1980 para liderar o desenvolvimento de alta tecnologia de Taiwan. Ao oferecer incentivos especiais às empresas e ao pessoal envolvidos em atividades de alta tecnologia, o HSIP incentivou a pesquisa de tecnologia industrial e

da inovação. Em muitos projetos o Estado procurou ativamente o envolvimento estrangeiro.

Estas zonas de produção de tecnologia se situam entre dois polos o científico e o tecnológico. De um para outro fluem produtos que os revigoram mutuamente, reforçando a sua ligação. Ciência, inovação, tecnologia e produção ficam assim interacionadas de modo consistente.

Fuller (2002,p.15)<sup>427</sup> assinala que os engenheiro e técnicos, que foram treinados nos Estados Unidos e retornaram a Taiwan, desempenharam um papel crítico semelhante àquele desempenhado pelo estabelecimento da indústria de circuitos integrados. Outro ponto importante a ser visto, é que estes técnicos e engenheiros com frequência voltavam aos EUA para novos períodos de estudo e de trabalho servindo como uma ponte com a pesquisa e desenvolvimento de ponta.

A tecnologia incorporada no retorno do capital humano foi fundamental porque os retornados foram treinados para as grandes universidades de pesquisa dos Estados Unidos e em seu retorno a Taiwan trouxeram consigo habilidades práticas aprendidas no trabalho em centros de inovação dos Estados Unidos que não podiam ser ensinados no sistema universitário de Taiwan ou mesmo nos EUA.

No final de 1980,, um número estimado de 180 mil engenheiros retornou após trabalhar em empresas de tecnologia nos EUA ou nas universidades norte-americanas ( Fuller,2002,p.15)

---

<sup>427</sup> Op cit.

## Considerações finais

“(...) o tempo é um tecido invisível em que se pode bordar tudo, uma flor, um pássaro, uma dama, um castelo, um túmulo. Também se pode bordar nada. (...)”

Machado de Assis. Esaú e Jacó, capítulo XXII (2005, p.36)

Pode-se dizer que o tempo, este tecido invisível de que Machado nos fala, ao invés de permitir que fosse “bordada” uma história da informática no Brasil, como uma Penélope foi apagando o bordado e até mesmo os seus riscos. A intenção deste trabalho foi recuperar, mesmo que em parte diminuta, estes traços, para que a experiência deste passado recente possa servir para iluminar questões envolvendo o desenvolvimento da Tecnologia da Informação no Brasil atualmente. Foi preciso não só recuperar traços, mas mobilizar atores e ações que ficaram ocultos e que foram apagados pelo discurso, vigente até hoje, que caracteriza a Política Nacional de Informática dos anos 1970 e 1980 como um grande erro. O fio condutor não foi uma tentativa de reabilitação da Política, mas um entendimento da sua tessitura no ambiente político e econômico dos anos 1970, buscando identificar a rede construída e seus elos, tanto os mais fortes quanto, sobretudo, os mais fracos. Na narrativa, o Brasil, na década de 1970, é posicionado como um local periférico distante disperso de um mundo altamente centralizado, dominado por poucas grandes empresas na sua maioria norte-americanas. Da indagação sobre a natureza da Política, para o segmento de minicomputadores e dos eventos engendrados, enfim, das coisas construídas, passou-se ao exame dos processos de construção. A utilização da perspectiva da Sociologia da Tradução/Inovação e, especificamente das Redes Tecnoeconômicas (RTE), implicou num duplo desafio de decifrar questões naturalizadas por outras disciplinas e, paralelamente, ampliar o espectro dos objetos habitualmente estudados por aquela.

A pesquisa, predominantemente, tomou como campo os arquivos existentes. Foram investigados jornais da época, publicações especializadas, livros sobre o tema, e entrevistas já existentes de história oral. A tese segue um formato narrativo. O objetivo principal da pesquisa foi unir a história da tecnologia e da história do Brasil e interrogar como estudos de tecnologia podem enriquecer a compreensão

dos processos históricos mais amplos. É claro, que cada trajetória, cada escolha feita, em um campo de possibilidades no período, acabou por montar uma teia dinâmica e a situação atual não oferece muito espaço para uma volta atrás, para refazer as escolhas. No entanto, se cada escolha for examinada em perspectiva histórica e comparada a outras, podem ser tiradas reflexões úteis para elaboração de estratégias e novas políticas para os campos tecnológicos emergentes.

Os desdobramentos da Política podem ser compreendidos à luz das reflexões como estas, que dão chave das acomodações sucessivas, fruto da mobilização de aliados engendrada. Para dar conta da diversidade de atores e das suas interações, assim como das restrições que o ambiente político colocava, impôs-se, todavia, não perder de vista os demais aspectos da vida no período: o regime autoritário já na sua segunda década, o processo de abertura política, as disputas dentro do governo, o primeiro choque do petróleo, a crise econômica, o rompimento do acordo militar com os EUA e o realinhamento da política externa. Sem, todavia, olvidar o retorno das demandas, até então contidas, da sociedade civil, dos trabalhadores, com destaque para a questão salarial, dos pleitos estudantis e, também, das posições tomadas pelas classes empresariais.

A reserva de mercado não era uma escolha nova no Brasil, mas ela teve características muito particulares quando aplicada no novo segmento. Em torno de diferentes traduções do que era autonomia tecnológica, mas com a crença que a consecução deste objetivo iria ao encontro de cada um dos interessados, se uniram acadêmicos, profissionais, militares, burocratas governamentais e segmentos do empresariado. Uma crença era compartilhada : a da importância vital que a informática passaria a ter desenvolvimento do país.

A construção da Política de Informática se constituiu num vasto processo de emergência de necessidades sempre renovadas a que corresponderam recursos também renovados para satisfazê-las e, que levou à montagem da concorrência para escolha das empresas que estariam autorizadas a fabricar minicomputadores como uma forma de acomodação dos diferentes atores e seus interesses em ação. Segundo Beck (2012) esta importância atribuída à informática foi fundamentada em uma visão tecnocrática que via a tecnologia como a solução para os problemas. Esta visão não era particular do Brasil, sendo compartilhada por grande parte das nações subdesenvolvidas. Como visto, o advento do minicomputador, na década de

1960, foi interpretado como uma janela de oportunidade para que o Brasil passasse a dominar a tecnologia em um dado segmento. No entanto, a abertura desta janela foi muito breve. Quase simultaneamente ao estabelecimento da concorrência no Brasil, em 1977, o Apple II foi lançado. Este microcomputador estabeleceu o paradigma do computador pessoal. Trinta e três anos separam o lançamento do PC IBM, em 1981, um produto que gerou novos padrões para uma nova indústria. Diferentemente da indústria do mainframe que era verticalmente integrada, a indústria do PC se baseou numa rede global de fornecedores independentes de sistemas, de software, de componentes e de periféricos. A nova indústria do PC, embora não tenha extinguido os mainframes e seu modelo hierarquizado, eliminou os minis, culminando inclusive por apagar a sua existência. A história dos minicomputadores foi sendo rapidamente apagada pelos desenvolvimentos de novos produtos. Prova disto, é que se for feita uma pesquisa à revista ***Annals of the History of Computing*** encontraremos muito poucos artigos que fazem referência aos minicomputadores. Foram encontrados somente nove artigos em vinte anos da publicação, mesmo assim nenhum aborda diretamente o artefato, tampouco, a sua história e seus usos. Apesar deste apagamento, buscou-se analisar, a partir dos poucos elementos disponíveis, como o minicomputador se consagrou no início da década de 1970 e se fixou como a opção básica para o desenvolvimento local de uma indústria neste segmento.

Os objetivos gerais postulados pela política visavam atender justamente às distintas visões e interesses. A seguir, são sumariamente elencados os objetivos da Política, tal como apresentados em 1977:

1. Desenvolver a capacidade brasileira de tecnologia da informação que garantisse a concepção, desenvolvimento e produção de equipamentos no segmento de minicomputadores;
2. Criar postos de trabalho em geral, e as oportunidades de emprego para engenheiros e técnicos brasileiros, em particular;
3. Limitar a participação do capital estrangeiro, isto é, das empresas transnacionais de informática em geral— e da IBM em particular--, a fim de assegurar uma posição de liderança em empresas nacionais no mercado interno no segmento de minicomputadores e;
4. Atingir um equilíbrio favorável do comércio de produtos e serviços de informática.

Numa resumidíssima avaliação, pode-se apontar que destes objetivos aquele que foi rapidamente alcançado, já no final da década de 1970, foi o da criação de novas oportunidades de emprego para engenheiros e técnicos brasileiros. Na perspectiva dos formuladores da política, o mercado interno era visto como um ativo nacional que era uma vantagem comparativa e deveria ser utilizado para fins estratégicos do país. Esta crença era compartilhada não só por grande parte da comunidade epistêmica, mas por militares, gestores públicos e empresários nacionais. A proteção a este segmento de mercado, por um prazo definido, era tese aceita inclusive por economistas neoclássicos que atuavam no governo. Deste modo, a crença na suficiência do mercado interno dirigiu muitas das decisões do período. O mercado interno era fator de atração para as multinacionais do setor que viam no Brasil uma grande oportunidade de crescimento em um período de recessão nos países desenvolvidos. . O papel do Estado foi o de garantir que o acesso ao mercado interno brasileiro estivesse em rigorosa consonância com os “objetivos nacionais”, objetivos estes que iam muito além do atendimento às demandas do mercado brasileiro. Este mito da suficiência do mercado interno levou a determinadas escolhas que, mais tarde, não se mostraram adequadas às novas configurações do mercado mundial.

A crise da dívida na década de 1980 e suas repercussões para a economia brasileira e, para o segmento industrial nacional em especial, sepultaram a experiência. A que se considerar, também, que o modelo adotado tinha muitas fragilidades e que o dinamismo da indústria mundial de computadores, que abriu e fechou janelas de oportunidade, apresentou enormes desafios, não só para o Brasil, mas mesmo para países desenvolvidos. Foi grande o número de empresas que fracassaram em países europeus. Tornou-se quase impossível adequar ações e políticas não só dos Estados, mas mesmo de empresas, à realidade da indústria em rápida evolução. A rapidez e profundidade das mudanças tecnológicas minaram a capacidade de muitos países de forjar e manter alianças de apoio às suas políticas tecnológica e industrial. No entanto, como apresentado, países com diferentes ambientes internos e empresariais e, também, com diferentes estratégias, conseguiram atingir o sucesso por algum período, mas muitos outros logo vieram a fracassar.

Trabalho completado é chegado, então, um momento de reflexão e mesmo de questionamento. Um momento de avaliação, de autocrítica. Neste ponto questões se

põem: o projeto foi bem sucedido? Foram mapeadas e identificadas as relações dos múltiplos atores, suas ações, suas conexões e seus deslocamentos? E, por último, mas não menos importante, encontrei uma nova forma de escrever para uma "história da informática no Brasil"? É claro que não cabe aqui que eu responda a todas essas perguntas.

Nestas considerações, decidi me concentrar sobre o quadro teórico utilizado na tese. Passo agora, a destacar as limitações encontradas no uso da teoria. A primeira refere-se ao mapeamento das controvérsias. Há um desequilíbrio de provas que ocorre em função do difícil monitoramento das controvérsias de um processo datado de quase quatro décadas. O corpus de vestígios do processo de construção de uma política e de uma tecnologia passada é inevitavelmente dominado por textos, depoimento escrito dos principais atores, implicando numa sub-representação dos adversários dos traços estudados. Atores e protagonistas são, por natureza e por definição, passados longos períodos, mais fáceis de seguir que os seus adversários. Como resultado, o mapeamento de atores é necessariamente tendencioso. Não há dúvida de que não foram efetuadas todas as pesquisas, em profundidade necessária, nesta área. Os opositores identificados restringiram-se às empresas multinacionais e a um único representante brasileiro, o empresário JC Mello. Se houvesse sido identificado um maior número de adversários, de modo particular na comunidade acadêmica, mas, também, entre os profissionais e empresas nacionais, o desequilíbrio entre os passos dos atores e de seus oponentes teria sido menos significativo.

Quais seriam, portanto, as consequências desse desequilíbrio nos traços das controvérsias? SERRES (2000), diante de circunstância semelhante em sua tese, assinalou que esta posição se assemelha à situação de um historiador que teria que escrever a história de um evento, tomando como testemunha uma única classe de atores. No entanto, para a teoria a consequência mais problemática da recuperação inevitável de "discurso dos atores" (em detrimento daquele de adversários ou concorrentes) reside na contradição com a terceira premissa do modelo de tradução: o princípio da simetria. O princípio da simetria convida o observador a considerar simetricamente e igualmente tanto os projetos bem sucedidos quanto os que fracassaram, assim como os apoiadores e os opositores. Tomando por base este princípio de simetria, o estudo das controvérsias técnicas deve seguir, igualmente, discussões, definições e perspectivas de cada um. No entanto, se este princípio

metodológico, cuja fertilidade é bem estabelecida, pode ser utilizado para o estudo de processos, na medida em que o observador pode seguir todos os atores (protagonistas e opositores do projeto), o mesmo se torna difícil quando o processo investigado é antigo. Outro ponto relevante e particular do processo analisado, é que o projeto inicialmente vitorioso, não se estabilizou e passou a ser visto como um fracasso. Os traços dos movimentos iniciais foram sendo perdidos e apagados e diferentes ações e períodos se misturaram formando uma massa disforme. Não são apenas os muitos vestígios que foram perdidos, mas os gritos dos vencedores finais abafaram os argumentos perdedores. Em resumo, tem-se na narrativa uma contradição ao princípio da simetria entre atores e adversários.

Uma segunda limitação encontrada refere-se também aos princípios da simetria, desta feita, a simetria generalizada entre humanos e não-humanos. Assim, o artefato, o minicomputador teria que ter “falado”. No entanto, como já sinalizado os rastros do minicomputador, seus usos, suas práticas, estão muito fracos, sobretudo sua utilização no Brasil. Ter-se-ia que aprofundar demais a pesquisa e tentar recuperar documentos técnicos e de vendas do período. Assim, nosso ator não-humano pouco fala na nossa narrativa. Em suma, o corpus da pesquisa sendo composto principalmente de registros escritos, de discurso formal e atores humanos limitou a aplicação do princípio da simetria generalizada, humanos / não-humanos;

Finalmente, embora as comunidades epistêmicas destacadas nesse texto não sejam as promotoras diretas de políticas públicas, elas informaram em diferentes países, com diferentes regimes, com base em sua autoridade argumentativa, as políticas tecnológicas colocadas em prática por governos nacionais. Não se pode afirmar que essas comunidades epistêmicas fossem hegemônicas em todos os casos analisados, nem mesmo no Brasil, onde o debate sob as formas de alcançar o desenvolvimento, mesmo sob regime autoritário era candente, no entanto, ela operou uma ação direta na elaboração da política.

Várias foram as questões abertas nessa tese, mas que estavam fora do escopo do presente trabalho. Existem, pelo menos, três estudos que podem ser feitos, dando continuidade à agenda aberta por ela. O primeiro deles envolve a história da formação da comunidade de profissionais de informática, abrangendo todos os tipos de profissionais desde operadores, passando pelo pessoal de produção e suporte, quanto desenvolvedores, incluindo também pessoal ligado às soluções de hardware projetistas, testadores, etc. Um ponto importante a ser tratado

neste novo estudo seria o da formação e da experiência destes profissionais em trabalhos em colaboração no exterior. Um segundo estudo refere-se a uma segunda fase da Política cujo ponto de entrada poderia ser a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI) em 1979 e iria até a instituição formal da lei de Informática em 1984. Num terceiro estudo teríamos protagonistas não-humanos, estes seriam os artefatos que foram produzidos a partir da Concorrência, os minicomputadores nacionais: sua história de montagem e adequação, possíveis melhorias e inovações, práticas estabelecidas, sua comercialização e uso no Brasil.

## REFERÊNCIAS

ABREU, A.A.B. et al. (Coord.). **Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2001.

ADLER, E. **Ideological Guerrillas and the Quest for Technological Autonomy: Development of a Domestic Computer Industry in Brazil**. PhD dissertation, Cornell University, 1987

ADLER, Emanuel. Communitarian International Relations: The Epistemic Foundations of International Relations. **New International Relations**. [S.l.]: Taylor and Francis, 2004. Kindle Edition.

ADLER, E., HAAS, P. M. Conclusion: epistemic communities, world order, and the creation of a reflective research program. **International Organization**. v. 46, n. 1, p. 367-390, winter 1992. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/S0020818300001533>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

ALMEIDA, A. N. Entrevista de História Oral. Fita 32-B. **Ângelo Nolasco de Almeida 18ª Entrevista**: 06 ago. 1986. p.559-562. Rio de Janeiro: CPDOC- FGV. Disponível em: <<http://www.fgv.br/CPDOC/BUSCA/Busca/BuscaConsultar.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2010.

ANDERSON, Benedict. **Comunidades imaginadas**: reflexões sobre a origem e a difusão do nacionalismo. Trad. Denise Bottman. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.

ANDRADE, M. de. **A lição do amigo**: Cartas a Carlos Drummond de Andrade. Rio de Janeiro, José Olympio, 1983.

ANOS de Incerteza (1930 - 1937) > Lei de Segurança Nacional. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos30-37/RadicalizacaoPolitica/LeiSegurancaNacional>>. Acesso em: 01 fev. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documentos escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. **NBR 6033**: ordem alfabética. Rio de Janeiro, 1989.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

AZEVEDO, F. **A cultura brasileira**. 4.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1964.

AZEVEDO, L.M. **Tecnologia Bancária no Brasil**: mesa redonda. São Paulo: FGV, 2009. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/seminarios/automacaobancaria>>. Acesso em: 01 nov. 2011.

BARQUIN, R.C. Computation in Latin America: An Annotated Bibliography and Other Sources of Information. **Latin American Research Review**, v. 11, n. 1 [S.l.], 1976. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2502738>>. Acesso em: 09 maio 2014.

BECK, Steven. **Computer Bargaining in Mexico e Brazil 1970-1990**: Dynamic Interplay of ndustry and Politcs, (Tese Doutorado London School of Economics), 2012.

BITTENCOURT, Armando de Senna. **A Marinha do Brasil e a Independência**. Acervo Histórico da Marinha. 1999. Disponível em: <[http://www.mar.mil.br/menu\\_h/historia/historia\\_naval/independ\\_04.htm](http://www.mar.mil.br/menu_h/historia/historia_naval/independ_04.htm)>. Acesso em: 04 jun. 2013.

BOLAND, J. M. **Special Report**: distributed computer processing in Europe. [S.l.]: IEEE, september 1976. (p.39-41)

BORGES, Wando. **Dados e Idéias**, ago./set. 1977, p. 49-50

BRANDÃO, Rafael Vaz da Motta. A ABDIB e a Política Industrial no Governo Geisel. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 24, 2007. Associação Nacional de História, 2007. **Anais...** [S.l.]: ANPUH, 2007. Disponível em: <[snh2007.anpuh.org/resources/.../Rafael%20V%20M%20Brandão.pdf](http://snh2007.anpuh.org/resources/.../Rafael%20V%20M%20Brandão.pdf)>. Acesso em: 03 out. 2013

BRASIL. **Decreto-lei no. 46.911**, de 29 de setembro de 1959. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/>>. Acesso em: 02 jan. 2014.

BRASIL. **Decreto no. 77.355**, de 31 de Março de 1976. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77355-31-marco-1976-426011-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 04 abr. 2013.

RASIL. **Lei no. 7.232**, de 29 de outubro de 1984. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7232.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7232.htm)>. Acesso em: 10 nov. 2013.

BRASIL. **Lei no. 2.004**, de 3 de outubro de 1953. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2004-3-outubro-1953-366242-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 04 mar. 2013.

BRASIL. **Decreto no. 68.267**, de 18 de fevereiro de 1971. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-68267-18-fevereiro-1971-410028-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 03 fev. 2013.

BRASIL. **Decreto no. 77.118**, de 09 de fevereiro de 1976. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77118-9-fevereiro-1976-425743-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 23 set. 2014.

BRASIL. **Lei 2.004**, de 3 de outubro de 1953. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-2004-3-outubro-1953-366242-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em 04 mar. 2013.

BRAVERMAN, H. **Trabalho e Capital monopolista**: a degradação do trabalho no século XX. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

BRETON, P. **Une Histoire de l'informatique**. Paris: La Découverte, Seuil, 1991.

BULL Sales & Maintenance Network. Disponível em: <[http://www.feb-patrimoine.com/english/bull\\_sales.htm](http://www.feb-patrimoine.com/english/bull_sales.htm)>. Acesso em: 02 abr. 2014.

CALLON, M. *Eléments pour une sociologie de la traduction. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc.* **L'Année Sociologique**, v.. 36, n° spécial, p. 175, 1986.

CALLON M. "Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination: le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques". In : Callon, Cohendet, Curien, Dalle Eymard-Duvernay. Foray & Schenk, **Réseau et coordination**, Paris, p.13-64,1999.

CALLON, M. La Sociologi dès Sciences. "**Éléments pour uns sociologie de la traduction**. La domestication dès coquilles Saint-Jacques et dès marins pêcheurs dans la Baie de Saint-Brieuc". L'Année sociologique, Paris, n. 36, 1986.

CALLON M., LAREDO P. & MUSTAR P. "Réseaux Technico-Economiques et analyse des effets structuradas", dans La gestion Stratégique de la **Recherche et de la Technologie**, Economica, Paris, 1995.

CALLON, M. Techno-economic Networks and Irreversibility. In J. Law (Ed.) A Sociology of Monsters? Essays on Power, Technology and Domination; **Sociological Review Monographs**, London, n. 38, p. 132-161, 1992

CALLON, Michel; LAW, John; RIP, Arie. **Mapping the dynamicsof science and technology**: sociology of science in the real world. Londres: Macmillan Press, 1986.

CAMPBELL-KELLY, M., et. al. **Computer**: A History of the Information Machine. London: Westview, Kindle Edition, 2013. (The Sloan Technology Series)

CANDIDO A. **Os parceiros do Rio Bonito**: Estudos sobre o caipira paulista e a transformação dos seus meios de vida. Rio de Janeiro: Ouro sobre Azul, 2010.

CARDI, M.L.; BARRETO, J.M. **Primórdios da computação no Brasil**. Florianópolis: UFSC, [s.d.]. Disponível em: <[http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc\\_2/clei2012\\_submission\\_126.pdf](http://www.cos.ufrj.br/shialc/content/docs/shialc_2/clei2012_submission_126.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2013.

CARDOSO, M. de O. **SOX**: um UNIX-compatível brasileiro a serviço do discurso de autonomia tecnológica na década de 1980. Rio de Janeiro: UFRJ, Programa de Pós-Graduação, História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2013.

CARNEIRO NETTO, D. D. **Dionisio Dias Carneiro** (depoimento, 2000). Rio de Janeiro, CPDOC, 2003. (Entrevista). Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista276.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CARVALHO, Gustavo de Lemos Campos. O mar territorial brasileiro de 200 milhas: estratégia e soberania, 1970-1982. **Revista Brasileira de Política Internacional**, Brasília, v.42, n.1, jan./jun. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-73291999000100005&script=sci_arttext)>. Acesso em: 12 nov. 2010.

CASTRO, C.; D'ARAUJO M. C. (Orgs.). **Ernesto Geisel**, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1998

CERUZZIT, P. E. **Computing: A Concise History**. London: MIT Press Essential Knowledge, 2003

CHURCHMAN, W. The Minicomputer Phenomenon - Projections for the Next Five Years. ACM SIGMINI Newsletter, New York (USA), Volume 2 Issue 4-5, Pages15-18, September 1976. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=1041231.1041235>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS METALÚRGICOS DA CUT- CNM/CUT. **A Indústria de eletroeletrônico no Brasil: Diagnóstico e Propostas elaboradas pelos Metalúrgicos da CUT. Subseções DIEESE: Confederação Nacional dos Metalúrgicos da CUT- CNM/CUT, Federação dos Sindicatos Metalúrgicos da CUT/SP, FEM - CUT/SP, Sindicato dos Metalúrgicos do ABC, Sindicato dos Metalúrgicos de Sorocaba e Sindicato dos Metalúrgicos de Taubaté**. São Paulo: CUT, 2012

COSTA, L. J. S. A questão do desemprego e a situação no Brasil. **Rev. Adm. públ.**, 20(3):27-39, jul./set. 1986. Rio de Janeiro, 1986. Disponível em: <[www.spell.org.br/documentos/download/14755](http://www.spell.org.br/documentos/download/14755)>. Acesso em: 10 abr. 2013.

CRUZ, Sebastião C. Velasco. **Empresariado e Estado na transição brasileira: um estudo sobre a economia política do autoritarismo (1974-77)**. Campinas: Unicamp; São Paulo: Fapesp, 1995.

DADOS sobre a Evolução histórica. **HISTORICAL Highlights of the IRS**. Disponível em: <<http://www.irs.gov/uac/Historical-Highlights-of-the-IRS>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

DADOS & Idéias. [S.I.]: SERPRO, v.1, n.3, p.50, 1975.

DANTAS, M. **O Crime de Prometeu: como o Brasil obteve a Tecnologia da Informática**. [S.I.]: ABICOMP, 1989.

DANTAS, Vera. **Guerrilha tecnológica**: a verdadeira história da política nacional de informática. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1988. Disponível em: <[http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha\\_tecnologica.pdf](http://www.mci.org.br/biblioteca/guerrilha_tecnologica.pdf)>. Acesso em 01 jul. 2014.

De LAAT B. e LAREDO P. **Changing structure organisation and nature of PSR systems**. The case of France, Synthesis report for the European Commissions TSER project, Centre de sociologie de l'innovation, Paris, 1998.

DIRETRIZES do Estado Novo (1937 - 1945) > Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/AEraVargas1/anos37-45/PoliticaAdministracao/IBGE>>. Acesso em: 01 fev. 2014

EVANS, P. **Autonomia e parceria**: estados e transformação industrial. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

EVANS, P. Informática: a metamorfose da dependência. *Novos Estudos*. São Paulo, n. 15, 1986.

FICO, C. **Além do golpe**: versões e controvérsias sobre 1964 e a ditadura militar. Rio de Janeiro: Record, 2004.

FLAMM, K. **Creating the computer**: government, industry and high technology. Washington, D.C.: The Brookings Institution, 1988.

FOLHA DE S. PAULO, 06 abr. 1977, 1 Caderno. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/>>. Acesso em: 01 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 10 abr. 1977, p. 3. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/10>>. Acesso em: 08 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 15 abr. 1977, p. 1. Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/15>>. Acesso em 08 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 26 abr. 1977, p. 6. **Balanco do Bradesco**. Disponível em <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/04/26>>. Acesso em 09 dez. 2013

FOLHA DE SÃO PAULO, 12 maio 1977. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/05/12>>. Acesso em: 08 dez. 2013

FOLHA DE S. PAULO, 29 jun. 1977 p. 23. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/06/29/2>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

FOLHA DE S. PAULO, 01 set. 1977, p. 20. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. Acesso em 10 dez. 2013

FOLHA DE S. PAULO, 02 set. 1977 p. 1 e 25. Disponível m:  
<<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/06/29/2>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 14 set. 1977. p. 20. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. >. Acesso em 10 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 15 set. 1977. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=13&y=18>>. Acesso em 10 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 22 set. 1977, p. 24. Disponível em:  
<<http://acervo.folha.com.br/resultados/?q=minicomputadores&site=fsp&periodo=acervo&x=12&y=17>>. Acesso em 10 dez. 2013.

FOLHA DE SÃO PAULO, 12 out. 1977, p. 22. **Outubro congresso da SUCESU.**  
Disponível em: <<http://acervo.folha.com.br/fsp/1977/10/12>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

FREIRE, F.R. Pró-Censo: algumas notas sobre os recursos pra o processamento de dados nos recenseamentos do Brasil. **Memória Institucional**, 3. Rio de Janeiro: IBGE, 1993

FRISCHTAK, Claudio R. Automação bancária e mudança na produtividade: a experiência brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 197-240, ago. 1992.

GALANTE, A. **Os navios disponíveis na época e a escolha da Vosper Mk.10. As fragatas classe 'Niterói' – 2ª Parte.** Disponível em:

<<http://www.naval.com.br/blog/2011/03/09/as-fragatas-classe-niteroi-2%C2%AA-parte/>>. Acesso em 03 mar. 2012.

GEISEL, E. **Discurso (9 mar. 1977)**: Improviso no Palácio do Planalto, adiando a entrada em vigor do depósito restituível sobre a gasolina. Brasília, DF [s.n.], 1977. Disponível em: <<http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/ernesto-geisel/discursos-1/1977/08.pdf/view>>. Acesso em: 10 out. 2013.

GEISEL, E. **Discurso**: mensagem presidencial, 1, 1975. Brasília, DF [s.n.], 1975. Disponível em: < <http://www.biblioteca.presidencia.gov.br/ex-presidentes/ernesto-geisel>> . Acesso em: 01 dez. 2013.

GOMES, A.C. População e Sociedade. In: **Olhando para Dentro 1930-1964**, Historia do Brasil Nação 1808-2010. Rio de Janeiro: Objetiva, 2013.

GOMES, Ângela de Castro. **Abertura política e controle sindical**: trabalho e trabalhadores no arquivo Ernesto Geisel . In: DOSSIÊ Geisel / CASTRO, Celso; et al. Rio de Janeiro: FGV - Fundação Getulio Vargas, 2002. p.105-12

GREEN, James N. **Apesar de Vocês**: oposição à ditadura brasileira nos Estados Unidos (1964-1985). São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

HAIGH, Tom. **From Machine Man to Information Manager (NALHC)**: Class Formation and Group Mobility in Corporate Computing, 1953-1964. Paper presented at the North American Labor History Conference, Detroit, Fall 2000.

HELENA, Sílvia. A indústria de computadores: evolução das decisões governamentais. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 73-109, out./dez. 1980. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/7592/6106>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

HENDRIE, G. A personal Odyssey: From the First 16-bit Mini to Fault Tolerant Computers. **The computer museum report.**, Boston, Spring, 1986. Disponível em: <<http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gbell/tcmwebpage/reports/TCMReportSpring1986.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2012.

INFORMATION of Olivetti. Disponível em: <[computinghistory.org.uk/det/8293/Olivetti/](http://computinghistory.org.uk/det/8293/Olivetti/)>. Acesso em 10 nov. 2013.

MARTINS, C. E., VELASCO, C.S.C. De Castelo a Figueiredo: uma incursão na pré-

história da “abertura”, In: ALMEIDA, M. H.T. e SORJ B. (Orgs.), **Sociedade e política no Brasil pós-64**. São Paulo: Brasiliense, 1983, p. 54

LAMARÃO, S. Exílio no Uruguai: Articulação da oposição: a Frente Ampla. **A trajetória política de João Goulart**, Rio de Janeiro, CPDOC/FGV, Disponível em: <[http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/Jango/artigos/Exilio/Articulacao\\_da\\_oposicao](http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/Jango/artigos/Exilio/Articulacao_da_oposicao)> . Acesso em: 20 mar. 2012.

LANGER, E. D., Generations of Scientists and Engineers: Origins of the Computer Industry in Brazil. Author(s): Reviewed work(s): Source: **Latin American Research Review**, V. 24, n. 2 (1989), pp. 95-111. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2503682>>. Acesso em : 03 abr. 2012.

LAREDO P. et MUSTAR, P. State Intervention on Innovation, the Role of Technological Programmes in the Emergence of a New Composite Economic Agent: The Techno-Economic Network, in R. Coombs et al., **Technological Collaborations**, London, 1996,

LATOURET, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra*. São Paulo: UNESP, 2000.

LATOURET, B. **Jamais fomos modernos**: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LAW & CALLON (1992) - The Life and Death of an Aircraft: A Network Analysis of Technical Change in Bijker & Law (1992) - Shaping Technology / Building Society: **Studies in Sociotechnical Change** p 21-52, Massachusetts (EUA) MIT Press 1997.

LESSA, Carlos. **A estratégia de desenvolvimento**: sonho e fracasso . Brasília: FUNCEP, 1988.

LIRA, Paulo Hortêncio Pereira. **Paulo Lira I (depoimento, 1989)**. Rio de Janeiro, CPDOC/BANCO CENTRAL DO BRASIL, 1990. 55 p. dat. p. 53. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/historal/arq/Entrevista219.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

MACARINI, J. P. Governo Geisel: transição políticoeconômica?

Um Ensaio de Revisão. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 30-61, jan-abr/2011

MARQUES, Ivan da Costa. Minicomputadores brasileiros nos anos 1970: uma reserva de mercado democrática em meio ao autoritarismo. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.10, n. 2, May-Aug. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702003000200008&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 03 out. 2014.

MARQUES, I.C., SANTOS, F.F. **Universidade e empresa entre bits e átomos da independência tecnológica do Brasil Nos anos 1970**: o Processador de Ponto Flutuante do NCE/UFRJ,ANPUH. In: Simpósio Nacional de História, 23, Londrina, 2005

MARTINS, C. E., VELASCO, C.S.C. De Castelo a Figueiredo: uma incursão na pré-história da “abertura”, In: ALMEIDA, M. H.T. e SORJ B. (Orgs.), **Sociedade e política no Brasil pós-64**. São Paulo: Brasiliense, 1983, p. 54

MEDINA, J.E.M. **The State Machine**: politics, ideology and computation in Chile, 1964-1973. Dissertation (Ph. D. in History and Social Study of Science and Technology (HASTS)). Massachusetts Institute of Technology, Program in Science, Technology and Society, 2005. Disponível em: <<http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/39176>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

MEIRELLES, F.; FONSECA, C. E. e DINIZ, E.: **Tecnologia Bancária no Brasil**: uma história de conquistas, uma visão de futuro. Rio de Janeiro: FGV RAE, 2010

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMERCIO. Directoria Geral de Estatística. Recenseamento do Brasil. Realizado em 1 de setembro de 1920. V. 1 - Introdução. Rio de Janeiro, TYP. da Estatística, 1922

MORENO, J.B. “1977: o ano do retrocesso”, Rio de Janeiro, **O Globo**, 12 nov. 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/senadonamidia/noticia.asp?n=628666&t=1>>. Acesso em: 3 jul. 2013

MOTOYAMA, S. (Org.). **Prelúdio para uma História**: Ciência e Tecnologia no Brasil. São Paulo: USP, 2004.

MOTTA, Marly Silva da. "**Ante-sala do paraíso**", "vale de luzes", "bazar de maravilhas" - a Exposição Internacional do Centenário da Independência (Rio de Janeiro - 1922). Rio de Janeiro: CPDOC, 1992. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6763>>. Acesso em: 03 set. 2014.

MOTTA, Marly Silva da. **Dentro da névoa autoritária acendemos a fogueira...**: a OAB na redemocratização brasileira(1974-80). Rio de Janeiro: FGV, 2008. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/6806>> . Acesso em: 10 mar. 2013.

MULLER, A. **A resistência do movimento estudantil brasileiro contra o regime ditatorial e o retorno da UNE à cena política (1969-1979)** - Tese Doutorado Historia social, USP, 2010. Disponível em: <[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/.../2010\\_AngelicaMuller\\_1.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/.../2010_AngelicaMuller_1.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MUSEU do computador. Disponível em: <[http://museudocomputador.org.br/hist\\_histbrasil.php](http://museudocomputador.org.br/hist_histbrasil.php)>. Acesso em: 02 mar. 2013

NASCIMENTO, Jacira Sonia do. Uma História para ser contada. [Revista] **TEMA**. Brasília, DF.: [s.d.], SERPRO. Disponível em: <[http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/158/T151\\_07.HTM](http://www1.serpro.gov.br/publicacoes/tema/158/T151_07.HTM)>. Acesso em: 01 fev. 2014.

NASSIF, A. **O complexo eletrônico brasileiro**. Brasília: BNDES, 2003. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro\\_setorial/setorial08.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial08.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2012.

O GLOBO. Minicomputadores preocupam a Digibras (sucursal de Brasília). Disponível em: <<http://acervo.oglobo.globo.com/consulta-ao-acervo/?navegacaoPorData=197019770516>>. Acesso em: 10 out. 2013

OLIVEIRA, J. S. **Brasil mostra a tua cara**: imagens da população brasileira nos censos demográficos de 1872 a 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2434.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2013.

OLIVEN, R.G. Cultura e Modernidade no Brasil. **São paulo em Perspectiva**, v. 15, n. 2, São Paulo, abr./jun. 2001. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392001000200002>>. Acesso em: 05 jun. 2012.

PANDOLFI, D., HEYMAA (Orgs.). **Um abraço Betinho**. Rio de Janeiro: Garamond, 2005.

PACITTI, T. **Do Fortran à Internet**. São Paulo: Makron Books, 1998.

PEREIRA, B.L.C. **O colapso de uma aliança de classes**. São Paulo: Brasiliense, 1978. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/view.asp?cod=4753>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

PEROSA JR., E. J. O Pragmatismo responsável e a denúncia do acordo de cooperação militar Brasil-EUA. In: Congresso Internacional de História, 5., 2011. **Anais...** [S.l.]: ANPUH, 2011. Disponível em: <<http://www.cih.uem.br/anais/2011/?l=trabalhos&id=52>>. Acesso em: 12 jun. 2013.

PETRÓLEO em profundidade: no ar o programa de racionalização. **VEJA** on line. [Rio de Janeiro]: 19 jan. 1977. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/petroleo/190177.html>>. Acesso em: 01 out. 2012.

PIRAGIBE, Clélia. **Indústria da Informática**: desenvolvimento brasileiro e mundial. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

PIRES, H.F. **Reestruturação Industrial e Alta-tecnologia no Brasil**: As indústrias de Informática em São Paulo. São Paulo, USP, Tese de Doutorado, 1995.

POLICZER, P. A polícia e a política de informação no Chile durante o governo Pinochet. **Revista Estudos Históricos**, v. 12, n. 22. Rio de Janeiro: CPDOC, FGV 1998. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2076>>. Acesso em: 12 out. 2013.

REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMIA, Rio de Janeiro: FGV, v. 31, n. 1, 1977

REVISTA DE BIBLIOTECONOMIA DE BRASÍLIA. Brasília, UnB, v. 19, n. 1, p. 23-50, jan./jun. 1995 p. 24

SANCHEZ, F. **O processo de automação bancária**. São Paulo: ABACO, 2005. Disponível em: <<http://www.dib.com.br/dib%20cd/ABACO2005/Arquivos/Automa%C3%A7%C3%A3>>

o%20Banc%C3%A1ria%20-%20Francisco%20Sanchez.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2013.

SCHIAVON, Joselito Barros. **Proteção à indústria nascente**, mercados oligopolizados e a informática no Brasil, (Tese) Mestrado em Economia, EPGE, FGV, Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/10438/259>>. Acesso em: 20 mar. 2012

SERRES, A. Aux Sources D'internet : l'émergence d'arpanet : du processus d'émergence d'une infrastructure informationnelle. Description des trajectoires des acteurs et actants, des filières et des réseaux constitutifs de la naissance d'ARPANET. Problèmes critiques et épistémologiques posés par l'histoire des innovations. **Universite Rennes**, n. 2, aout, 2010. Disponível em: <<http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00312005>>. Acesso em: 01 fev. 2012

SERVAN-SCHREIBER, J.J. **Le Defi americain**. Paris: Denoël , 1967.

SILVA, A.L.G. **A indústria de componentes eletrônicos semicondutores**: padrão de concorrência internacional e inserção do Brasil. Dissertação (Economia), Unicamp, Campinas (SP), 1985.

SIMONSEN diz que Brasil terá bom ano. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, ano 86, n. 267, Dom. 2 jan. 1977. Capa. Disponível em: <<http://news.google.com/newspapers?nid=0qX8s2k1IRwC&dat=19770102&printsec=frontpage&hl=pt-BR>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

SPEKTOR, M. (Org.) **Azeredo da Silveira**: um depoimento. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

TAKHTEYEV, Yuri. **Coding Places**: Uneven Globalization of Software Work in Rio de Janeiro, Brazil. (Ph.D. Dissertation). University of California, Berkeley (CA, USA). May 2009.

TAPIA, J. R. B. **A Trajetória da Política de Informática Brasileira (1977-1991)**: atores, instituições e estratégias. São Paulo: Papyrus; Campinas (SP): 1995.

TIGRE, P. (Coord.). **Perspectivas do investimento em tecnologias de informação e comunicação**. Rio de Janeiro: UFRJ, Instituto de Economia, 2008/2009. 207p. Relatório integrante da pesquisa "Perspectivas do Investimento no Brasil", em parceria com o Instituto de Economia da UNICAMP, financiada pelo BNDES. Disponível em:

<[http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/PerspectivasdoInvestimento/ie\\_ufrj\\_sp09\\_tics.pdf](http://www3.eco.unicamp.br/neit/images/stories/arquivos/PerspectivasdoInvestimento/ie_ufrj_sp09_tics.pdf)>. Acesso em 10 out. 2009.

TIGRE, P. B. **Indústria de computadores e dependência tecnológica no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1978.

TIGRE, P. **Computadores Brasileiros: Indústria, Tecnologia e Dependência**. Rio de Janeiro: Campus, 1984.

TIGRE, Paulo Bastos. **Indústria Brasileira de Computadores: Perspectivas até os anos 90**. Rio de Janeiro: Campus, 1987.

UM ENSAIO de Revisão. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 30-61, jan-abr/2011

VERBETE **Petrônio Portela**. In: Dicionário Histórico e Biográfico Brasileiro- DHBB. Rio de Janeiro: FGV, [s.d.]. Disponível em: <<http://www.fgv.br/cpdoc/busca/Busca/BuscaConsultar.aspx>>. Acesso em 01 jun. 2013

VEYNE, Paul. **Como se escreve a História**. São Paulo: 70, 2008.

VIANNA, Marcelo. **Uma visão da tecnopolítica em Informática na sociedade brasileira: um olhar sobre a revista Dados e Ideias (1975-1979)**. Programa de Pós-Graduação em História - Pontifícia Universidade Católica do RS/CNPq, Laboratório de História Comparada do Cone Sul/CNPq, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alcar/encontros-nacionais-1/9o-encontro-2013/artigos/gt-historia-da-midia-imprensa/uma-visao-da-tecnopolitica-em-informatica-na-sociedade-brasileira-2013-um-olhar-sobre-a-revista-dados-e-ideias-1975-1979>>. Acesso em: 03 mar. 2014.

VIANNA, O. **Evolução do povo brasileiro**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1923.

VIGEVANI, Tullo. **O contencioso Brasil x Estados Unidos da informática: uma análise sobre formulação da política exterior**. São Paulo: Alfa Omega/Edusp, 1995.

VILHENA, R. Entrevista do **Alte. Renato Vilhena** concedida à autora em 20 nov. 2010 (por e-mail). Entrevista baseada em roteiro e questionário semi-estruturado.

WOODFIELD, Ruth. **Women Work and Computing**. Cambridge: University Press, 2000.