



**REESTRUTURAÇÃO INDUSTRIAL E
ALTA-TECNOLOGIA NO BRASIL:
As Indústrias de Informática em São Paulo**

HINDENBURGO FRANCISCO PIRES

Tese de Doutorado apresentada à Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, para a obtenção do Título de Doutor em Geografia Humana sob Orientação do **Prof. Dr. HEINZ DIETER HEIDEMANN**.

São Paulo, Novembro de 1995

PIRES, Hindenburgo Francisco.

Reestruturação Industrial e Alta-Tecnologia no Brasil: As Indústrias de Informática de São Paulo/Hindenburgo Francisco Pires. -- São Paulo: USP, 1995.

256 pp.; 8,5"x11" (Polegadas).

Tese (Doutorado em Geografia) -- Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia/PPGG/DG, 1995.

Bibliografia: 235-256

1. Reestruturação Industrial; 2. Reestruturação Territorial; 3. Alta-Tecnologia; 4. Inovações Tecnológicas; 5. Automação Bancária; 6. Informática; 7. Industrialização; 8. Política Industrial; 9. Regulação Estatal.

I. USP/PPGG

II. Título/Série

Agradecimentos

Gostaria de agradecer:

- ao apoio crucial do CNPq e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) na concretização deste trabalho. Com a bolsa do CNPq e, posteriormente, a licença do Programa de Capacitação Docente (PROCAD) que me foi concedida pela UERJ, pude desenvolver uma importante pesquisa bibliográfica na Universidade de Rochester, no Estado de New York, nos EUA, e adquirir conhecimentos tecnológicos importantes para o desenvolvimento da técnica de mapeamento, plotamento e digitalização das informações no microcomputador.
- aos professores João Carlos Ferraz, Cláudio Egler e Roberto Lobato Corrêa com quem discuti as idéias iniciais desse trabalho.
- ao professor Milton Santos por ter participado através dos debates e discussões de sua disciplina: *A Reorganização do Espaço Geográfico na História Atual*, que muito me ajudou a refletir sobre o tema desta pesquisa;
- ao professor Dieter Heidemann, pela duradoura amizade, pelo carinho, pelas leituras, pelas sugestões que prestou a este trabalho;
- aos amigos e funcionários das bibliotecas: da Universidade de Rochester/NY, do SENAI/RJ e, da Sociologia e da Geografia na FFLCH/USP, da FAU/USP e da FEA/USP, do Instituto dos Estudos Avançados/USP, da Geografia da UFRJ, do IBASE/RJ, do Centro de Documentação do Instituto de Economia da UNICAMP, COMPUTERWORLD/RJ, da ABICOMP/AUTOMÁTICA/RJ, da ASDUERJ;
- a Maria Helena Simieli pela atenção, pelo apoio e pela orientação na produção dos mapas desta pesquisa;
- a Tanya A. Felipe, esposa e companheira de todas as horas, pela leitura e revisão, meu carinho e o amor.

Resumo

Reestruturação Industrial e Alta Tecnologia no Brasil: As indústrias de informática no Município de São Paulo

Este trabalho é um estudo sobre os processos que presidem a reestruturação industrial e o desenvolvimento territorial das indústrias de Alta-Tecnologia no subsetor de informática, no município de São Paulo, efetuado através do exame dos mecanismos promotores da política industrial-estatal e de constituição e reprodução do capital no Brasil.

O **Capítulo 1** examina a reintegração internacional do capitalismo, a influência das inovações tecnológicas, as novas relações de trabalho no processo de reconfiguração global (globalização), e a constituição do novo imperativo da reestruturação competitiva da indústria global através do setor de AT, também chamado de novo paradigma técnico-econômico.

O **Capítulo 2** oferece uma visão histórica geral sobre o processo de surgimento da indústria de computadores, sua territorialização nos EUA e no Brasil.

O **Capítulo 3** analisa as *formas e fases de modernização e a reestruturação industrial no Brasil*, a partir do exame das crises do capitalismo. O objetivo é interpretar as características sócio-político-econômicas dos tipos de modernidades que se consolidaram, e suas influências no processo de desenvolvimento das novas tecnologias e do crescimento da exclusão social no território.

O **Capítulo 4** revela a gênese da AT no Brasil, a partir dos processos de capacitação tecnológica e de desenvolvimento da primeira indústria de computadores nacional, a Cobra.

O **Capítulo 5** desvenda a natureza do processo de reestruturação industrial e o papel da regulação político-territorial na indústria de informática.

O **Capítulo 6** mostra como os processos de automação bancária e de inovações tecnológicas contribuíram para o desenvolvimento da tecnologia de informática e, como estes



influenciaram à reestruturação das formas de gestão do trabalho e das operações financeiras dos bancos no território.

O **Capítulo 7** investiga se e como os processos de localização e reestruturação recentes das indústrias de informática, no Brasil, representam a lógica das suas estratégias locais.

Pode-se concluir, por esta pesquisa, que o surgimento e o desenvolvimento da AT no Brasil é resultado do processo de capacitação tecnológica e de constituição de instrumentos regulamentativos e normativos de políticas confinadas de proteção industrial, da substituição de importações, da reserva de mercado e, que a AT, em termos de espraiamento, ainda está localizada nas grandes regiões metropolitanas do território: São Paulo e Rio de Janeiro, devido a grande concentração de recursos humanos, de atividades industriais e financeiras e, também, de infraestrutura básica para investimentos de pesquisa e desenvolvimento.

Abstract

Industrial Restructuring and High-Tech in Brazil: The Informatic Industries in São Paulo Town

This work is a study about the processes that preside the industrial restructuring and territorial development of high-tech in the subsector of informatic, in São Paulo Town. It was carried out the exam of industrial-state policy promoting mechanisms, and capital production and reproduction in Brazil.

Chapter 1 examines the capitalism international reintegration, the influence of technological innovations and the new labor relationships regulations in the global reconfiguration (globalization), and the emergence of new competitive restructuring imperative of global industries through high-tech sector, which is also named the new technical-economic paradigm.

Chapter 2 presents a historical overview of the emergence of computer industries, its territorialization in the USA and in Brazil.

Chapter 3 analyzes modernization forms and stages and Brazilian industrial restructuring from the world capitalism crises point of view. The objective is to identify the types of modernity, its economic-social-political characteristics and its influences in the process of growth and development of new technologies, and the increase of social apartheid in the territory.

Chapter 4 reveals the genesis of high-tech in Brazil, through the studies of technological capacity and the first national computer industry development, Cobra (Brazilian Computers S. A).

Chapter 5 examines the nature of industrial restructuring process and the role of political-territorial regulation in informatic industries.

Chapter 6 show, how the banking automation and the technological innovation processes contributed for the development and increase of informatic technology, and how this process influenced the restructuring of work management and the financing banking operations in the territory.



Chapter 7 investigates if and how the high-tech industry localization and restructuring processes, in Brazil, represent a linkage logic of its territorial strategies.

It could be concluded from by this research, that the emergence of high-tech is a result of the technological capacity process; the confined industrial protection policy and its normative and regulative instruments; the substitution of imported; and the market reserve, and that the high-tech spacialization is concentrated in large metropolitan Regions in the territory like São Paulo and Rio de Janeiro in Brazil, due to great concentration of human resources and financial, industrial activities and, yet, because these regions have a basic infra-structure for investments in research and development.

Sumário

Apresentação	iii
Resumo	iv
Abstract	vi
Siglas Utilizadas	xi
Relação de Tabelas	xiii
Relação de Quadros	xiv
Relação de Gráficos	xv
Relação de Mapas	xvi
Introdução	
I. Indagações, Objetos e Objetivos	02
II. Alta-Tecnologia: definição e conceito	04
III. Conceito de Reestruturação Industrial	14
IV. Organização dos Capítulos	16
Capítulo 1: Reestruturação Industrial e Reestruturação da Competição Industrial	
1.1. Reconfiguração da Base Territorial da Produção Capitalista Global	22
1.2. Os “Anos Dourados” da Reintegração Internacional do Capitalismo: O surgimento das indústrias globais (1945-1972)	25
1.3. “A Segunda Grande Depressão Mundial”: A reconfiguração pela acumulação flexível global (1973-1987)	31
1.4. Inovações e Reconfiguração Global das Relações de Trabalho: A “reestruturação industrial global” (1988-1994)	37
Notas	42
Capítulo 2: Gênese da Tecnologia do Computador: “A máquina que produz máquinas”	
2.1. O Surgimento dos Primeiros Computadores	51
2.2. A 1ª Geração Pré-Comercial do Mid-Atlantic nos EUA: Os deselegantes “mainframes”	52
2.3. A Mobilidade Territorial da Produção Industrial dos Computadores nos EUA: O surgimento da tecnologia dos minicomputadores	58
2.4. A Emergência Espacial do Silicon Valley na Califórnia	62
2.5. A Era do Silício nos Computadores e a Produção dos Circuitos Integrados	64
2.6. A Era dos Chips e dos Microcomputadores	65
2.7. A Era dos Chips no Brasil	68
Notas	69

Capítulo 3: Formas e Fases de Modernização e Reestruturação Industrial no Brasil

3.1. Os Fatores Desencadeadores das Formas e Fases de Modernização no Brasil	74
3.2. Modernização e Substituição Moderada ou Restringida de Importações (1935-1954)	77
3.3. Modernização e Substituição Acelerada de Importações (1955-1966)	80
3.4. Modernização e Substituição Intensiva ou Pesada de Importações (1967-1973)	85
3.5. Modernização e Esgotamento do Modelo de Substituição de Importações (1974-1988)	88
3.6. Reestruturação Industrial Competitiva no Brasil e o Colapso da Regulação Espacial da Reserva de Mercado (1989-1994)	92
Notas	98

Capítulo 4: Gênese da Alta-Tecnologia no Brasil

4.1. Gênese da Indústria Nacional de Computadores: Da “Era Hollerithiana” dos computadores eletromecânicos à implantação do primeiro “mainframe” valvulado comercial no Brasil	101
4.2. O Primeiro Computador Transistorizado Nacional	105
4.3. Capacitação e Autonomia na Produção de Tecnologia: O G10, o primeiro minicomputador brasileiro	107
4.4. O Surgimento da Primeira Empresa Brasileira de Minicomputadores: A Cobra	110
Notas	116

Capítulo 5: Reestruturação Industrial, Regulação Territorial e Política Estatal na Indústria Brasileira de Informática

5.1. O Papel da Política Industrial-Estatal e o Processo de Reestruturação Industrial no Brasil	121
5.2. Reestruturação Industrial e Meio Técnico-Científico e Informacional	124
5.3. O Projeto Geopolítico da Modernidade e os Estudos dos Pólos Tecnológicos Brasileiros	129
5.4. Reestruturação e Regulação Político-Territorial da Indústria de Informática	134
5.5. Acumulação e Estrutura Territorial Corporativa de “Oligopólio Confinado” no Setor de Informática	139
Notas	147

Capítulo 6: Conglomerados Financeiros, Automação Bancária e Reestruturação Organizacional da Gestão do Trabalho e dos Fluxos Financeiros no Território

6.1. A Cobra e a Participação Acionária dos Grandes Conglomerados Financeiros Nacionais	151
6.2. Origens da Automação Bancária no Brasil (1964-1973): Centralização e concentração da gestão dos fluxos financeiros no território	159
6.3. Expansão Territorial da Automação Bancária (1972-1986): A gestão descentralizada dos fluxos financeiros	162
6.3.1. O Advento do Banco Eletrônico	164
6.4. Reestruturação Competitiva e Inovações Organizacionais (1987-1993): A gestão “instantânea” dos fluxos financeiros e o fim da reserva de mercado	167
6.4.1. Reestruturação Territorial da Automação Bancária: As estratégias territoriais dos grandes conglomerados financeiros em São Paulo e no Rio de Janeiro	172
Notas	175

Capítulo 7: Reestruturação Industrial e Estratégias Competitivas das Indústrias de Informática em São Paulo

7.1. Centros de Produção de Alta-Tecnologia e Complexos Industriais Eletrônicos	180
7.2. Evolução e Performance das Indústrias Eletroeletrônicas dos CPAT no Brasil	182
7.3. Características das Indústrias Eletroeletrônicas nos Complexos Industriais Eletrônicos do Estado de São Paulo (1983-1988)	184
7.4. Localização e Modificações na Dispersão das Indústrias de Informática no Município de São Paulo	188
7.5. Reestruturação e Estratégias Territoriais nos Centros de Produção de Alta-Tecnologia	215
Notas	227

Conclusão	231
------------------	-----

Bibliografia	236
---------------------	-----



Siglas Utilizadas

AB -- Automação Bancária
ABC -- Atanasoff-Berry Computer
ABICOMP -- Associação Brasileira das Indústrias de Computadores e Periféricos
ABINEE -- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
AT -- Alta-Tecnologia
AT&T-- American Telephone and Telegraph
ATM -- Automatic Teller Machine
AUTOMÁTICA -- Associação Brasileira das Indústrias de Informática e Automação
BIRD -- Banco Internacional pela Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES -- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAD/CAM -- Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture
CAPRE -- Coordenação das Atividades de Processamento de Dados
CBS -- Columbia Broadcasting System
CCQ -- Círculo de Controle de Qualidade
CD -- Compact Disc
CI -- Circuito Integrado
CMs -- Corporações Multinacionais
CNPq -- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Cobra -- Computadores Brasileiros S/A
CONIN -- Conselho Nacional de Informática e Automação
CPAT -- Centros de Produção de Alta-Tecnologia
CPD -- Centro de Processamento de Dados
CPU -- Unidade Central de Processamento
CTA -- Centro de Treinamento da Aeronáutica
DEC -- Digital Equipment Corporation
DEPIN -- Departamento de Política de Informática e Automação
DIEESE -- Departamento Intersindical de Estatística de Emprego e Serviços
Digibrás -- Empresa Digital Brasileira
DRAMs -- Dynamic Random Access Memory
EDIVAC -- Eletronic Discrete Variable Computer
E.E. -- Equipamentos Eletrônicos
Embraer -- Empresa Brasileira de Aeronáutica
EMPREL -- Empresa de Processamento Eletrônico do Recife
ENIAC -- Eletronic Numeric Integrator Calculator
FMI -- Fundo Monetário Internacional
G-10 -- Projeto Guarany 10
GATT -- Acordo Geral sobre Trocas e Tarifas
GCF -- Grandes Conglomerados Financeiros
HP -- Hewlett-Packart



IBGE -- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBM -- Internacional Business Machines
IDG -- Computerworld do Brasil
INPE -- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITA -- Instituto Tecnológico da Aeronáutica
JK -- Juscelino Kubitschek
LCD -- Liquid Crystal Display
LSD -- Laboratório de Sistemas Digitais
LSI -- Larga escala de Integração
MIT -- Massachusetts Institute of Technology
MITI -- Ministério de Comércio Internacional e Indústria
NCR -- National Cash Register
NHP -- Número de Horas Pagas
NPIs -- Novos Países Industrializados
P&D -- Pesquisa e Desenvolvimento
PC -- Personal Computer
PED -- Programa Estratégico de Desenvolvimento
PF -- Produção Física
PNB -- Produto Nacional Bruto
PNI -- Política Nacional de Informática
POP -- Pessoal Ocupado na Produção
PRI -- Processo de Reestruturação Industrial
PRIG -- Processo de Reestruturação Industrial Global
PT -- Produtividade do Trabalho
PUC-RJ -- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RAM -- Random Access Memory
RI -- Reestruturação Industrial
ROM -- Read-Only Memory
SEADE -- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEI -- Secretaria Especial de Informática
TDD -- Telefone para Surdo
TI -- Texas Instruments
TINCE -- Terminal Inteligente do Núcleo de Computação Eletrônica
UNICAMP -- Universidade de Campinas
UNIVAC -- Universal Automatic Computer
VLSI - Very-large Scale Integrated Circuits
WTC -- World Trade Corporation

Relação de Tabelas

Tabela 1: Regiões e Países do Mundo de Acordo com sua Performance na Exportação de Manufaturados -- (1967-86)	43
Tabela 2: EUA, Produtores Líderes de Computadores Digitais, 1954	56
Tabela 3: Empregos Criados e Destruidos Resultantes da Abertura, Fechamento, Relocalização, Expansão e Contração de Empresas Privadas Estabelecidas nos EUA: 1969-76	72
Tabela 4: Regiões do Estado de São Paulo: Valor da Produção Industrial (VPI) -- 1940-1985	127
Tabela 5: Unidades e valor líquido proveniente da comercialização de produtos de Processamento de Dado da categoria de Automação Bancária -- 1988-1990	168
Tabela 6: Vendas de concentradores e terminais bancários por empresas (%) -- 1984-1988	170
Tabela 7: Comparativo entre Rio de Janeiro e São Paulo em relação ao Brasil Principais itens do sistema bancário -- ativo	173
Tabela 8: Comparativo entre Rio de Janeiro e São Paulo em relação ao Brasil Principais itens do sistema bancário -- passivo	174
Tabela 9: Bancos Comerciais no Brasil: número total de agências, 1983-1986	177
Tabela 10: Número de Terminais Instalados -- 1986	178
Tabela 11: Brasil: Localização e Distribuição das Indústrias Brasileiras de Informática por Estados, Número de Empregados e Porte dos Estabelecimentos, nos Anos de 1981, 1988 e 1992	192
Tabela 12: Brasil, Estado de São Paulo e Município de São Paulo e Interior de São Paulo: Participação Percentual do Número de Indústrias Eletroeletrônicas com 50 a 100% de seus produtos dirigidos à área de Informática, por Número de Empregados e Porte dos Estabelecimentos -- 1981-1992	196
Tabela 13: Localização e Dispersão das Indústrias Eletroeletrônicas que possuem de 50 a 100% de produtos dirigidos para a área de Informática no Município de São Paulo por Distritos e Número de Empregados -- 1981-1992	213

Relação de Quadros

Quadro I: Longos Ciclos de Kondratieff	45
Quadro II: Longos Ciclos Adaptados de Schumpeter	46
Quadro III: Longos Ciclos e Tecnologias Fundamentais	47
Quadro IV: Transferência de Investimentos Militares para o Sunbelt	71
Quadro V: Ciclos ou Padrões de Acumulação, Formas e Fases de Modernização, Organização do Trabalho e Pólos Políticos Hegemônicos no Brasil - 1935-1993)	76
Quadro VI: Principais Oligopólios no Brasil	99
Quadro VII: Subsidiárias das Empresas Multinacionais de Equipamentos de Processamento de Dados no Brasil -- Ano de Fundação e Origem do Capital	113
Quadro VIII: Empresas Controladas pela Digilab do Grupo Bradesco (%) -- 1992	150
Quadro IX: Indicadores, Períodos e Processos da Automação da Gestão do trabalho e dos Fluxos Financeiros no Brasil - 1964-1993	158
Quadro X: Expansão do Sistema Bancário -- 1941-1985	160
Quadro XI: Principais Parceiros da Procomp	165
Quadro XII: Número de Cartões e ATMs por Fabricantes -- 1986	168
Quadro XIII: Empresas de Tecnologia de Informação nas quais o BRADESCO tem participação (Via Digilab)	175
Quadro XIV: Empregados segundo o porte dos Estabelecimentos das Indústria de Material Elétrico e de Telecomunicações, Números Absolutos e % -1983-1988	184
Quadro XV: Número e % de Concentração das Indústrias de Informática no Estado de São Paulo e sua relação com a Indústria Nacional, 1981, 1988 e 1992	200
Quadro XVI: Indústrias de Informática por Zonas de Concentração no Município de São Paulo: 1981, 1988 e 1992	201

Relação de Gráficos

Gráfico 1: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1948-1951)	78
Gráfico 2: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1951-1954)	80
Gráfico 3: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1955-1960)	81
Gráfico 4: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1961-1966)	83
Gráfico 5: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1967-1973)	85
Gráfico 6: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1974-1980)	89
Gráfico 7: Brasil: Taxa Anual de Crescimento % (1981-1988)	90
Gráfico 8: Brasil: Emprego, Jornada Média, Produtividade na Indústria (1986-1993)	96
Gráfico 9: Brasil: Desempenho pela Variação %, do PNB, da Indústria em Geral e da Indústria de Informática -- 1980-1992	97
Gráfico 10: Brasil: Minicomputadores Instalados -- Ano 1980	112
Gráfico 11: Brasil: Minicomputadores Instalados -- Ano 1981	113
Gráfico 12: Estado de São Paulo: Valor da Transformação Industrial (%) -- 1960-1985	127
Gráfico 13: Ações de Bancos e Empresas Públicos e Privados na Cobra (%) -- 1976	152
Gráfico 14: Brasil: Evolução e Médias Anuais de Faturamento das Indústrias Eletroeletrônicas nos CPAT (%) -- 1950-92	182
Gráfico 15: Brasil: Variação do Desempenho dos Subsetores de Informática, Telecomunicações e de Componentes (%) -- 1980-1992	183
Gráfico 16: Regiões do Estado de São Paulo: Pessoal Ocupado e Valor da Produção da Indústria de Material Elétrico de Comunicações -- 1970/1988	186
Gráfico 17: Regiões do Estado de São Paulo: Produtividade, Produção Média e Salário Médio do Setor de Material Elétrico e de Telecomunicações -- 1970-1980	187
Gráfico 18: Brasil, Estado de São Paulo, Município de São Paulo e Interior de São Paulo: Participação do Número de Empregados e de Indústrias Eletroeletrônicas, com 50 a 100% de seus produtos dirigidos à área de Informática (%) -- 1981-1992	197
Gráfico 19: Estado de São Paulo, Município de São Paulo e Interior de São Paulo: Participação do Número de Empregados e de Indústrias Eletroeletrônicas, com 50 a 100% de seus produtos dirigidos à área de Informática (%) -- 1981-1992	199

Relação de Mapas

Mapa 01: Brasil, Indústrias Brasileiras de Informática, 1981	114
Mapa 02: Brasil, Indústrias Brasileiras de Informática, 1987/1988	142
Mapa 03: Brasil, Indústrias Eletroeletrônicas com mais de 50 % de produtos na área de Informática, 1992	143
Mapa 04: Brasil, Indústrias Eletroeletrônicas com Produtos na Área de Informática, 1993	220
Mapa 05: Grande São Paulo, Indústrias com mais de 50% de Produtos na Área de Informática, 1992	221
Mapa 06: Divisão por Zonas e Distritos no Município de São Paulo	222
Mapa 07: Município de São Paulo, Indústrias de Informática por Zonas (Número e Percentual), 1992	223
Mapa 08: Município de São Paulo, Indústrias de Informática, 1981	224
Mapa 09: Município de São Paulo, Indústrias de Informática, 1987/1988	225
Mapa 10: Município de São Paulo, Indústrias de Informática, 1993	226