



CÉLIA OTTOBONI

**CAPACIDADE PARA INOVAR DE INDÚSTRIAS
ELETROELETRÔNICAS: ESTUDO DE
MÚLTIPLOS CASOS NO VALE DA ELETRÔNICA
EM MINAS GERAIS**

LAVRAS – MG

2011

CÉLIA OTTOBONI

**CAPACIDADE PARA INOVAR DE INDÚSTRIAS
ELETROELETRÔNICAS: ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS NO VALE
DA ELETRÔNICA EM MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração Organizações, Mudanças e Gestão Estratégica, para a obtenção do título de Doutor.

Prof. Dr. Luiz Marcelo Antonialli
Orientador

Prof. Dr. Joel Yutaka Sugano
Coorientador

LAVRAS – MG

2011

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Ottoboni, Célia.

Capacidade para inovar de indústrias eletroeletrônicas : estudo de múltiplos casos no Vale da Eletrônica em Minas Gerais / Célia

Ottoboni. – Lavras : UFLA, 2011.

386 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

Orientador: Luiz Marcelo Antonialli.

Bibliografia.

1. Inovação. 2. Capacidades dinâmicas. 3. Visão baseada em recursos. 4. Empresas de base tecnológica. 5. APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 658.916213

CÉLIA OTTOBONI

**A CAPACIDADE PARA INOVAR DE INDÚSTRIAS
ELETROELETRÔNICAS: ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS NO VALE
DA ELETRÔNICA EM MINAS GERAIS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Organizações, Mudanças e Gestão Estratégica, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 24 de fevereiro de 2011

Prof. Dr. Joel Yutaka Sugano	UFLA
Prof. Dr. Luiz Eugênio Veneziani Pasin	UNIFEI
Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza Bermejo	UFLA
Profa. Dra. Rita de Cássia Magalhães Trindade Stano	UNIFEI

Prof.Dr. Luiz Marcelo Antonialli

Orientador

LAVRAS – MG

2011

A Deus, que sempre iluminou meus caminhos.

Aos meus pais, Terezinha e Basílio (em memória), que sempre me guiaram com fé, idoneidade e amor.

À minha mãe lavrense, D. Itinha, que me acolheu como a uma filha.

Ao meu amor, Giovanni, meu companheiro 'ponta firme'.

Às minhas amigas-irmãs, que estiveram comigo em todos os momentos.

À Rita, pela sua generosidade, sabedoria e estímulo.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Administração e Economia (DAE) pela oportunidade de cursar o Doutorado.

Aos professores do Instituto de Engenharia de Produção e Gestão (IEPG) que me substituíram durante meu afastamento.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas (CAPES), pela bolsa doutoral.

À Rita, pela ajuda incondicional.

Aos professores Antonialli e Joel, pela orientação.

Aos entrevistados, por contribuírem para a realização desta pesquisa.

Ao Carlos Henrique e à Daniela do Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares (SINDVEL), pela colaboração.

Ao BIDI (Bureau de Informação, Desenvolvimento e Inovação do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí) e à Faculdade de Administração e Informática de Santa Rita do Sapucaí (FAI), pela cessão de dados sobre o APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí.

À Aline e à Isabela, pela colaboração.

À Letícia, pela revisão do português, e à Valéria, pela revisão do inglês.

RESUMO

A presente tese tem por objetivo estudar a capacidade para inovar de empresas eletroeletrônicas que atuam no Vale da Eletrônica, sob a perspectiva das Capacidades Dinâmicas, visando contribuir para o aprimoramento de seu desempenho inovativo. Trata-se de uma investigação qualitativa por meio da qual foram estudadas quatro pequenas empresas de base tecnológica que atuam no APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Para a coleta de dados empíricos foram utilizadas as técnicas questionário, entrevista semi-estruturada, observação não participante e fontes documentais. Na análise e interpretação do material coletado foram utilizadas a Análise de Conteúdo e a Metodologia Reflexiva. Chegou-se à conclusão de que a capacidade para inovar destas empresas é formada pela interação de oito recursos e capacidades: humana, tecnológica, relacional, estratégica, organizacional, de aprender, princípios e captação de recursos de fomento. Os seis primeiros recursos e capacidades já haviam sido apontados pela revisão da literatura. Os dois últimos foram identificados pela pesquisa de campo. A principal conclusão é que os recursos e as capacidades das empresas estudadas foram parcialmente desenvolvidos fazendo com que elas apresentem limitada capacidade para inovar. Grande parte desta limitação é decorrente do contexto nacional e local em que estão inseridas, ou seja, da inserção tardia ao sistema capitalista, das duas tentativas de *catch up* efetuadas, dos equívocos cometidos na formulação das políticas públicas brasileiras de CT&I. Apesar das instituições locais estimularem o aprendizado e a inovação nas empresas, o APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí ainda não alcançou o status de cluster inovador. De maneira geral, tais empresas não estão desenvolvendo tecnologias, mas sim as aperfeiçoando. Grande parte do conhecimento é gerada internamente. Há uma tendência em atender necessidades imediatas dos atuais clientes. Deste modo, a análise da capacidade para inovar das empresas estudadas, resultante da interação dos oito recursos e capacidades identificados, mostra que eles foram parcialmente desenvolvidos limitando a capacidade para inovar.

Palavras-chave: Inovação, Capacidades Dinâmicas, Visão baseada em Recursos, Empresas de Base Tecnológica, APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí

ABSTRACT

This study aims to study the capability to innovate of electro-electronic companies operating in the Valley of Electronics, from the perspective of dynamic capabilities, and, in this way, contribute to the improvement of their innovative performance. This is a qualitative inquiry through which four small technology-based companies located in the electronic cluster of Santa Rita do Sapucaí were studied. Questionnaires, semi-structured interviews, non-participant observation and documentary sources were used to collect the empirical data. Content Analysis and Reflective Methodology were used in the analysis and interpretation of the collected data. It was concluded that capability to innovate of those companies is formed by the interaction of eight resources and capabilities: human, technological, relational, strategic, organizational, learning, principles and fundraising promotion. The first six resources and capabilities were identified by literature review and the last two through field research. The main conclusion is that the reason why they had limited ability to innovate was because the resources and capabilities of the studied companies were partially developed. Mostly this limitation is due to national and local context in which they are placed, i.e., delayed insertion in the capitalist system, the two attempts made to catch up, the mistakes made in the formulation of Brazilian public policies for ST&I. Although local institutions have been stimulating business learning and innovation, the electro electronic local cluster of Santa Rita do Sapucaí has not achieved the status of innovative cluster. On the whole, those companies are not developing technologies, but improving them. Great part of the knowledge needed in their development of product process is internally generated. There is a tendency to meet the immediate needs of existing customers. Thus, the analysis of capability to innovate of the companies studied, formed by the interaction of the eight resources and capabilities identified, shows that they were partly developed which has been limiting the capability to innovate.

Keywords: Innovation, Dynamic Capabilities, Resource-based View, Technological-based Enterprises, Electro-electronic local cluster of Santa Rita do Sapucaí.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	O ciclo econômico completo	172
Figura 2	Esquema analítico do PLACTS	205
Figura 3	Os diferentes tipos de inovação	208
Figura 4	Modelo de indução pela tecnologia	212
Figura 5	Modelo indução pela demanda	214
Figura 6	Modelo processo interativo	216
Figura 7	Modelo processo integrado	219
Figura 8	Modelo processamento paralelo de informações	220
Figura 9	Sistema Nacional de Inovação	222
Figura 10	Inter-relações entre os três vértices	225
Figura 11	Modelo de Aprendizado Tecnológico	228
Figura 12	Relacionando estratégia, recursos e capacidades, competências e aprendizado.	243
Figura 13	Circuitos Simples e Duplo de Aprendizagem	257
Figura 14	O ciclo do conhecimento	261
Figura 15	O ciclo de estratégia: competência	262
Figura 16	Matriz condicional/consequencial	286
Figura 17	A Capacidade para inovar e seus elementos constitutivos.	317

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Formas Históricas de Estado e administração	46
Quadro 2	Momentos históricos da industrialização e do empresariado no Brasil e os Modelos de Estado	48
Quadro 3	A crise dos anos 60 e suas explicações	61
Quadro 4	As diferentes gerações de modelos de inovação	210
Quadro 5	Resumo dos recursos e capacidades identificados nos quatro casos a partir da literatura	306
Quadro 6	Resumo dos outros recursos e capacidades identificados nos casos estudados	315

LISTA DE ABREVIATURAS

a.C.	Antes de Cristo
d.C.	Depois de Cristo
Ibid.	Ibidem (na mesma obra)
Labs.	Laboratories (laboratórios)
Op.Cit.	Opere citato (na obra citada)

SIGLAS

ABC	Agência Brasileira de Cooperação
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ACEVALE	Associação Comercial e Empresarial do Vale da Eletrônica
ANPEI	Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras
APL	Arranjo Produtivo Local
ANPROTEC	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
AT&T	American Telephone and Telegraph
BACEN	Banco Central do Brasil
BASF	Badische Anilin und Soda Fabrik
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIDI	Bureau de Informação, Desenvolvimento e Inovação do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
BNH	Banco Nacional da Habilitação
CACEX	Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil
CEXIM	Carteira de Exportação e Importação do Banco do Brasil
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDE	Conselho de Desenvolvimento Econômico
CDI	Conselho de Desenvolvimento Industrial
CEPAL	Comissão Econômica para o Desenvolvimento da América Latina
C&T	Ciência e Tecnologia
CI	Circuito Integrado
CIP	Conselho Interministerial de Preços
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho

CMBEU	Comissão Mista Brasil-EUA
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNI	Conselho Nacional das Indústrias
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
CPA	Conselho de Política Aduaneira
CRSW	Centro de Referência em Software Embarcado
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EBT(s)	Empresa(s) de Base Tecnológica
ECOCITE	Estúdios Sociales de la Ciencia y la Tecnología
EFEI	Escola Federal de Engenharia de Itajubá
EMBRACO	Empresa Brasileira de Compressores
ETE	Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa
FAI	Faculdade de Administração e Informática de Santa Rita do Sapucaí
FAITEC	Feira Tecnológica da FAI
FAPEMIG	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FETIN	Feira Tecnológica do INATEL
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FIEMG	Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FINATEL	Fundação Instituto Nacional de Telecomunicações
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos

FIRGS	Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul
FMI	Fundo Monetário Internacional
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FSE	Fundo Social de Emergência
FUNTEC	Fundo Tecnológico
GE	General Electric
GEIA	Grupo Executivo da Indústria Automobilística
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICM	Imposto sobre Circulação de Mercadorias
IDE	Investimentos Diretos Estrangeiros
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEDI	Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial
INCIT	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá
INATEL	Instituto Nacional de Telecomunicações
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
ISEB	Instituto Superior de Estudos Brasileiros
ISO9000	International Organization of Standardization – 9000 family of standards
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEFP	Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MP	Medida Provisória
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
NUCLEBRÁS	Empresas Nucleares Brasileiras S/A
OEA	Organização dos Estados Americanos
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development

OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
ORTN	Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PACTI	Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria Brasileira
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBQP	Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade
PCI	Programa de Competitividade Industrial
PCT	Política de Ciência e Tecnologia
PCT&I	Política de Ciência e Tecnologia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PETROBRÁS	Petróleo Brasileiro S/A
PEM	Plano de Estabilização Monetária
PFL	Partido da Frente Liberal
PGI	Plano Geral de Industrialização
PIB	Produto Interno Bruto
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PICE	Política Industrial e de Comércio Exterior
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
PIS	Programa de Integração Social
PLACTS	Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade
PNBE	Pensamento Nacional das Bases Empresariais
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PND	Programa Nacional de Desestatização
PNPG	Programa Nacional de Pós-graduação
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPP	Parceria Público-Privada
PRN	Partido da Renovação Nacional
PROER	Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional
PROES	Programa de Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Estadual
PROINTEC	Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica de Santa Rita do Sapucaí
PROJETE	Feira de Projetos Tecnológicos da ETE
PSD	Partido Social Democrata
PT	Partido dos Trabalhadores
PTB	Partido Trabalhista Brasileiro
RBV	Resource- Based View
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECTES	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SFH	Sistema Financeiro de Habitação
SINDMETSRs	Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos de Santa Rita do Sapucaí e Região
SINDVEL	Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares
SNDCT	Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
SNI(s)	Sistema (s) Nacional (is) de Inovação
SPL	Sistema Produtivo Local
ST&I	Science, Technology and Innovation
STN	Secretaria do Tesouro Nacional
SUMOC	Superintendência da Moeda e do Crédito
UDN	União Democrática Nacional
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
URV	Unidade Real de Valor
USIMINAS	Usina Siderúrgica de Minas Gerais
USP	Universidade de São Paulo
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VBR	Visão baseada em Recursos

SUMÁRIO

1.	PARTE I – INTRODUÇÃO	
	INTRODUÇÃO	21
2.	PARTE II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	
	O CAPITALISMO TARDIO E O DESENVOLVIMENTO	
	INDUSTRIAL BRASILEIRO	33
2.1	Algumas definições	34
2.2	As origens do subdesenvolvimento tecnológico	38
2.3	Do Capitalismo ao Capitalismo tardio	41
2.4	O processo de industrialização no Brasil	44
	Considerações finais	94
3.	AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS DE CT&I –	
	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO	101
3.1	O que são e para que servem as PCT&Is	101
3.2	A institucionalização e consolidação da PCT&I brasileira	104
	Considerações finais	116
4.	A INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA E O ARRANJO	
	PRODUTIVO LOCAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ	122
4.1	A indústria eletroeletrônica brasileira	123
4.2	O APL de Santa Rita do Sapucaí	127
4.2.1	As origens e a industrialização da cidade	128
4.2.2	As principais instituições do APL	130
4.2.3	A evolução do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí	141
4.3	A aprendizagem, a tecnologia e a inovação no APL	147
	Considerações finais	153
	PARTE III – REFERENCIAL TEÓRICO	
5.	A EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA	157
5.1	A ciência e a tecnologia	159
5.1.1	Antecedências da moderna ciência e tecnologia	160
5.1.2	A ciência e a tecnologia modernas	163
5.1.3	A ciência e a tecnologia contemporâneas	168
5.2	As grandes ondas tecnológicas	170
	Considerações finais	181

6.	AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DE INOVAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA E DO BRASIL	184
6.1	A evolução da inovação	185
6.1.1	As teorias econômicas Clássica, Marxista e Neoclássica	187
6.1.2	A análise Schumpeteriana	191
6.1.3	A análise Neo-shumpeteriana	193
6.1.4	PLACTS - Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade	202
6.2	Tipologias e modelos de inovação	208
6.2.1	Os diferentes tipos de inovação	208
6.2.2	Os diferentes modelos de inovação	209
	Considerações finais	230
7.	A CAPACIDADE DINÂMICA E INTERATIVA PARA INOVAR	234
7.1	Os recursos e as capacidades como fonte de vantagem competitiva	234
7.1.1	A Visão Baseada em Recursos	235
7.2	Os recursos, as capacidades e as competências	237
7.3	A capacidade para inovar como processo dinâmico	244
7.4	A capacidade para inovar como processo interativo	248
	Considerações finais	263
	PARTE IV – REFERENCIAL METODOLÓGICO	
8.	REFERENCIAL METODOLÓGICO	265
8.1	Características da pesquisa	265
8.1.1	O campo de pesquisa – as empresas de base tecnológica	266
8.1.2	O tema da pesquisa – a capacidade para inovar	267
8.1.3	A seleção das empresas e dos entrevistados	268
8.2	Métodos e técnicas para a coleta de dados	269
8.3	Metodologias adotadas na organização, análise e interpretação dos dados	271
8.3.1	A organização e a análise dos dados	272
8.3.2	A interpretação dos dados	275
8.4	Técnicas, Métodos e Metodologias utilizados	276
8.4.1	A seleção das empresas	276
8.4.2	A coleta de dados	277
8.4.3	A análise dos questionários	280
8.4.4	A análise e interpretação das entrevistas	284

	PARTE V – RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	
9.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	289
9.1	Resultados obtidos	289
9.1.1	Um breve histórico das empresas	289
9.1.2	Os recursos e as capacidades identificados nos casos estudados a partir da literatura	293
9.1.3	Outros recursos e capacidades identificados nos casos estudados	311
9.2	Discussão	320
	Considerações finais	327
10.	CONCLUSÕES	329
	REFERÊNCIAS	341
	ENTREVISTAS	372
	ANEXO I – QUESTIONÁRIO	375
	ANEXO II – ROTEIRO PARA ENTREVISTA	382

1 INTRODUÇÃO

Escapar ao fundo da caverna e às impressões imediatas [...] requer compromisso do pesquisador em abdicar das meras opiniões [...]. Os esforços constantes [...] que a reflexão, a observação e a intuição provocam, podem trazer um drama existencial, uma tomada de consciência dos limites, da fragilidade, da ignorância e da miséria do próprio saber [...] (CHIZZOTTI, 2008, p.12).

Para introduzir esta tese será contada a história de vida profissional de uma pessoa que foi muito importante na vida da pesquisadora – o seu pai. Assim que tomou consciência dela, ela percebeu o quanto o tema da tese estava entranhado em sua vida. Esta história será contada para que compreendamos como ela influenciou a vida da pesquisadora, sobretudo, na escolha do tema, sem que ela mesma se desse conta disso.

Meu pai, um exímio alfaiate, sempre me impressionou com sua inventividade. Ele iniciou na profissão na década de 40, ainda adolescente, e trabalhou até o início da década de 90, quando se aposentou devido a problemas de saúde. Em seus quase cinquenta anos de profissão aprendeu diversos métodos (ou cortes, como ele costumava chamar), porém, cada um deles possuía suas limitações. Ele acabou criando o seu próprio método apropriando-se de um pouco de cada um. O aprimoramento técnico dele foi tal que, quando os demais alfaiates da cidade se deparavam com um serviço mais complicado como, por exemplo, quando o freguês possuía um corpo muito fora dos padrões, encaminhavam o cliente para a alfaiataria dele, pois os métodos convencionais não conseguiam dar conta desses casos. Apesar disso, ele vivenciou os efeitos da produção em massa sobre a profissão, a única fonte de sobrevivência da família, diga-se de passagem. Diante dessa ameaça ele chegou ao ponto de pegar calças compradas prontas para conserto. Vale ressaltar que, na visão dos alfaiates, em geral, consertar peças prontas era tarefa humilhante para um alfaiate daquele gabarito. Ele desmanchava a peça e depois a re-montava para aprender como tinha sido feita. Segundo ele, esta tarefa serviria para aprimorar o seu processo de

produção visando ganhar tempo, ou seja, produzir com maior rapidez e, conseqüentemente, poder produzir mais peças. Mesmo com todo o aprimoramento técnico, o trabalho dele se manteve bem artesanal: o chuleado era feito à mão, assim como o caseado para passagem dos botões. Já no final da carreira, ele ficava muito irritado com os fregueses que comparavam os preços das peças feitas por ele com os preços das peças compradas prontas. Como a diferença era grande, para eles o preço cobrado pela peça feita sob medida caracterizava um roubo.

Esta história veio à mente da pesquisadora quando ela se questionou por que escolheu este tema, inovação, sendo que sempre detestou filmes ou livros sobre ficção científica. Ela foi contada aqui para ilustrar quanta ciência existe nesta e em muitas outras atividades. Ilustra, também, a importância do aprendizado para o aprimoramento de qualquer atividade. Quanto mais se aprende, mais aprimorada se torna a técnica e vice-versa. Ilustra, ainda, como os chamados paradigmas técnico-econômicos afetam a vida da sociedade como um todo. No entanto, para que a inovação proporcione um salto em termos de competitividade, aprender e aprimorar a técnica não basta; é importante que a capacidade de aprender seja complementada por outras capacidades.

Neste trabalho, a inovação é entendida como o uso do conhecimento novo e/ou acumulado para a criação de um produto, processo ou serviço, inédito ou não, que atenda as necessidades atuais e futuras de um determinado grupo de indivíduos, organizações ou empresas. Já a prontidão que a empresa demonstra em utilizar os diferentes tipos de conhecimento para desenvolver novos processos, produtos e/ou serviços, para atender demandas do mercado atuais e futuras, é o que denominamos de capacidade para inovar. Tal prontidão é formada pela combinação de, pelo menos, seis capacidades: humana, tecnológica, relacional, estratégica, organizacional e de aprender. Ressalva-se que, até este ponto, não foi feita nenhuma distinção entre capacidades e competências, o que será feito na sétima seção que versará sobre as Capacidades

Dinâmicas. Portanto, no âmbito desta pesquisa, estamos considerando a empresa inovadora aquela que consegue integrar estas seis capacidades.

Assim, o tema desta tese é o estudo da capacidade para inovar. No entendimento da pesquisadora, esta capacidade é resultado da interação das seis capacidades destacadas. Elas interagem entre si e com o ambiente que circunda a organização. Em termos teóricos, este tema será estudado à luz da abordagem das Capacidades Dinâmicas, e, empiricamente, a partir de um conjunto específico de empresas, sejam elas empresas de menor porte - micro, pequenas e médias empresas, de um setor específico – segmento eletroeletrônico, situadas em uma região também específica - no Vale da Eletrônica, no sul de Minas Gerais. Para estudá-lo, no entanto, foi preciso considerar o contexto histórico, econômico, político e social tanto do país quanto da região que foi delimitada para ser estudada. Foi preciso, também, considerar as dificuldades enfrentadas pelas empresas brasileiras, de maneira geral, em absorver e desenvolver tecnologias. Foi preciso considerar, ainda, as relações mantidas entre os diferentes atores locais envolvidos no processo de inovação.

Por que este tema merece ser pesquisado? Primeiramente, como já é consenso na literatura, a inovação, apesar de todas as dificuldades para sua geração e absorção, é considerada um elemento central para a competitividade dinâmica e sustentável, conforme asseguram Lastres et al. (2002). Embora este tema já venha sendo bastante pesquisado, ainda não se conseguiu dar uma resposta consistente sobre questões básicas tais como: O que é inovação – é um processo racional e linear ou um processo descontínuo? Quais os seus determinantes – a capacidade técnica é suficiente para inovar? Qual a sua relação com a competitividade – ela realmente abre novas oportunidades? Na visão da pesquisadora, estas e muitas outras questões ainda carecem de respostas. Portanto, o tema ainda tem muitos pontos obscuros, especialmente em se tratando da realidade dos países em desenvolvimento. Algumas pesquisas têm

procurado responder a estas e outras questões sobre a inovação a partir de seus resultados – a produtividade, a competitividade, o número de patentes registradas, o número de produtos lançados. Acredita-se que o maior desafio é compreendê-la a partir de seus insumos, ou seja, que fatores levam a empresa a inovar, como se dá este processo no âmbito das empresas, e que habilidades são requeridas.

Muitos estudos sobre a inovação não levam em conta o contexto dos países em desenvolvimento e utilizam teorias e modelos ‘transduzidos’ como afirmam Dagnino e Thomas (2001). Além disso, tais estudos tendem a focalizar o resultado da inovação e, por outro lado, tendem a focalizar a realidade das grandes empresas e/ou multinacionais nas quais, muitas vezes, a área de P&D está fora do país. Ver, por exemplo, estudo desenvolvido por Albuquerque (2003): dentre as empresas brasileiras líderes em número de patentes registradas no USPTO – United States Patent and Trademark Office no período entre 1981-2001 estão a Petróleo Brasileiro S/A - PETROBRÁS, a Empresa Brasileira de Compressores S/A - EMBRACO, a Metagal Indústria e Comércio, a Metal Leve S/A Indústria e Comércio, as Indústrias Romi S/A, a Forjas Taurus S/A, a Companhia Vale do Rio Doce, dentre outras. Outro exemplo são os trabalhos desenvolvidos por Figueiredo (2003). Este autor publicou diversos trabalhos nos quais dá uma importante contribuição ao analisar a aprendizagem tecnológica de empresas brasileiras, entretanto, além de focalizar apenas o aspecto tecnológico, as empresas analisadas por ele são de grande porte tais como a CSN, a USIMINAS, dentre outras.

Por que foi focalizada a inovação nas empresas de menor porte, no setor eletroeletrônico e no Vale da Eletrônica? Tal escolha se pautou na impossibilidade de se estudar a inovação considerando um espectro muito amplo. Alguns dados quantitativos retirados do PINTEC – Pesquisa de Inovação Tecnológica, realizado pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística ajudaram a pautar esta decisão. Analisando os dados do PINTEC 1998-2000, a ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras concluiu o seguinte: (1) a taxa de inovação das empresas brasileiras é de 31,5%, ou seja, somente 1/3 das empresas industriais implementaram produtos e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados para a empresa ou para o mercado; (2) destas empresas, somente 6,3% inovaram em produtos, 13,9% em processos, e 11,3% em produtos e processos; (3) as taxas gerais de inovação mais elevadas são encontradas em alguns setores de atividade nos quais o avanço do conhecimento técnico-científico é mais acelerado: fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (68,5%); fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações (62,5%); fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (59,1%), e fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos (48,2%). Estes cinco setores apresentam maior intensidade e complexidade tecnológica e podem ser considerados como geradores e transmissores de progresso técnico para outras atividades econômicas. Desse modo, a inovação em produtos é mais importante que inovação em processos (ANPEI, 2004).

Outra razão que também aponta para a importância de se estudar as empresas desse setor em específico está relacionada ao seu importante papel para a economia local, nacional e mundial. A tecnologia ‘micro-eletrônica’ está redesenhando o futuro desenvolvimento da economia mundial, já que uma vasta gama de produtos vem sendo desenvolvida a partir dela (SIQUEIRA, 2003). A região sul mineira é a segunda maior região exportadora do Estado (FIEMG, 2007), portanto vem reforçando sua importância social e econômica nos níveis regional, estadual e nacional; e a implantação do BIDI (Bureau de Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento) promovido pela SECTES - Secretaria de Estado de

Ciência, Tecnologia e Ensino Superior prevê a realização de teses relacionadas com informações sobre oportunidades e ameaças setoriais para as empresas do APL, portanto nos oferecendo uma dupla oportunidade: de conhecermos a realidade dessas empresas e de contribuir para o seu desenvolvimento.

Por que foram focalizadas as empresas de menor porte? As empresas maiores em termos de porte possuem recursos e toda uma estrutura que lhes permitem exercer suas atividades de P&D ou mesmo de adquirir tecnologias externamente. Já as pequenas empresas, embora não disponham destes recursos nem de estrutura para tal, possuem vantagens comportamentais relacionadas à sua flexibilidade e capacidade de adaptação às mudanças do mercado, como asseguram Rothwell (1994). Em função das dificuldades enfrentadas por estas empresas para gerarem ou absorverem as tecnologias, há uma tendência de elas formarem parcerias e se ajudarem. Segundo Castells (2000), a capacidade tecnológica dificilmente poderá ser atributo de empresas individuais, até para empresas globais; está relacionada a complexos produtivos que tendem a ter uma base territorial. Em outras palavras, para concorrerem no mercado global, as pequenas empresas se associam com outras empresas e/ou instituições, localizadas num mesmo espaço geográfico, buscando se beneficiarem da troca de informações e criando um ambiente propício às inovações. O reconhecimento desta capacidade de associação já está bastante difundido na literatura, porém não se sabe, ainda, como este processo ocorre – se espontaneamente, devido às dificuldades enfrentadas pelas empresas em seu embate diário, ou se artificialmente, em decorrência de políticas governamentais. Esta questão, a formação de arranjos inovativos ainda continua desafiando os pesquisadores.

Acredita-se que as empresas de base tecnológica deveriam ser empresas inovadoras pela sua própria natureza. Entretanto, estudos empíricos efetuados junto a diversas EBTs – Empresas de Base Tecnológica brasileiras indicam que, de maneira geral, elas utilizam tecnologias já dominadas pelos concorrentes e

que não são líderes em seus mercados. Tais estudos indicam, ainda, que elas sofrem de muitas limitações que as impedem de serem inovadoras, dentre elas se destacam: dificuldades em acompanhar a rápida evolução tecnológica em nível mundial, em incorporar inovações nos produtos desenvolvidos, em obter linhas de financiamento para o desenvolvimento de produtos inovadores, e de contratar/reter pessoas com qualificações em P&D e desenvolvimento de produtos. Estas limitações e muitas outras foram identificadas por Bignetti e Paula (2004), Rieg e Alves Filho (2005) e Jugend, Toledo e Silva (2005).

Ao reconhecer que o objeto de pesquisa se trata de um tema bastante complexo e dependente do contexto, tomou-se consciência de que ele não poderia ser quantitativamente abordado. Somente uma abordagem qualitativa poderia revelar suas diferentes dimensões e os inter-relacionamentos existentes entre elas. Para a análise do tema, Erber (2009) sugere que sejam contempladas três dimensões – micro, meso e macro. Corbin e Strauss (2008) complementam que esta distinção é artificial; o contexto é formado por uma combinação de micro e macro condições. O caminho escolhido para tratar o tema foi: (1) compreender a dimensão macro – o país, seu processo de industrialização, suas políticas de ciência e tecnologia, e as razões históricas de seu atraso tecnológico; (2) a dimensão meso – as indústrias eletroeletrônicas na região sul mineira e a formação do APL de Santa Rita do Sapucaí, e, (3) a dimensão micro - as empresas inovativas santarritenses e suas capacidades para inovar.

Diante desses aspectos, com o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, vislumbrou-se a possibilidade de oferecer um direcionamento para estas empresas que, de um lado, herdaram todo um peso histórico e, por outro lado, precisam desenvolver produtos inovadores se quiserem sobreviver em um contexto competitivo, conturbado e dinâmico. Com a proposição de um modelo teórico-analítico, acredita-se estar desvelando os diversos recursos e capacidades que interagem formando a capacidade para inovar. Assim procedendo, dá-se

uma dupla contribuição a estas empresas auxiliando-as a caminharem rumo à fronteira tecnológica e, possivelmente, ultrapassando-as, e, em consequência, auxiliando-as a cumprirem o seu papel econômico e social gerando empregos de alto nível de qualificação e, assim, contribuindo com o desenvolvimento do país.

Adicionalmente, vislumbrou-se a possibilidade de utilizar a abordagem das Capacidades Dinâmicas como suporte teórico à pesquisa. Segundo definição de Teece e Pisano (1994) e Teece, Pisano e Shuen (1997), as Capacidades Dinâmicas referem-se à habilidade da firma de integrar, construir e re-configurar competências internas e externas para lidar rapidamente com as mudanças ambientais. Por que foi escolhida esta abordagem dentre muitas outras abordagens estratégicas? Diversos autores, dentre eles Liboni e Takasahi (2003), Dissel e Katzy (2004), Queiroz, Malik e Stal (2007), e Alves e Bomtempo (2007), têm sinalizado que, embora seja ainda jovem e abstrata, ela vem se mostrando uma linha de pesquisa promissora dada a sua capacidade de explorar a dinâmica evolutiva dos recursos e capacidades organizacionais, especialmente no que se refere ao processo de inovação. Estas capacidades não estão disponíveis no mercado, elas terão que ser desenvolvidas pelas empresas. Porém, detê-las não é suficiente, pois perderão o valor ao longo do tempo e são passíveis de imitação. As empresas precisam ser hábeis em reconstruí-las permanentemente.

Reafirmando a possibilidade de se utilizar essa abordagem, Easterby-Smith, Lyles e Peteraf (2009) sugerem a realização de pesquisas em outros contextos, diferentes das indústrias de biotecnologia e semicondutores, e também em outros países com diferentes condições e restrições. Portanto, viu-se nas capacidades dinâmicas uma oportunidade de melhor compreender a dinamicidade, assim como os fatores envolvidos na formação da capacidade para inovar em empresas de base tecnológica.

Sete pressupostos foram previamente estabelecidos para orientar a

realização pesquisa uma vez que o tema ‘inovação’ é bastante amplo e complexo. As hipóteses qualitativas, para nós pressupostos, servem para orientar o pesquisador na busca por informações e argumentações pertinentes ao objeto de pesquisa visando reduzir as incertezas a ela inerentes, segundo Thiollent (2003). Em suma, eles orientam o esforço do pesquisador na direção de eventuais elementos que, mesmo não sendo definitivos, possibilitam o desenvolvimento da pesquisa. Portanto, os seguintes pressupostos orientaram a trajetória da pesquisadora:

- Pressuposto 1 – O atraso no desenvolvimento industrial e tecnológico no Brasil é duplamente determinado pela transição tardia ao sistema capitalista e pela sua incapacidade e/ou inabilidade em realizar o *catch up*¹.

- Pressuposto 2 - As políticas públicas brasileiras de CT&I (Ciência Tecnologia e Inovação) ainda não cumpriram o seu papel de promover o desenvolvimento científico e tecnológico de nosso país.

- Pressuposto 3 – As empresas que compõem o complexo eletroeletrônico brasileiro tendem a ser montadoras de kits, produtoras de commodities e/ou montadoras de produtos com pouco valor adicionado.

- Pressuposto 4 – A ciência e a tecnologia [e também a inovação] não são variáveis exógenas, independentes e neutras, mas endogenicamente determinadas, intrinsecamente relacionadas e carregadas de valores e ideologias.

- Pressuposto 5 – As concepções de inovação existentes na literatura, especialmente no *mainstream*², enfatizam a inovação radical, ou seja, aquelas tecnologias que representam uma ruptura com a tecnologia anterior. Por consequência, as inovações incrementais e as inovações desenvolvidas nos

¹ Expressão de língua inglesa que significa equiparar-se ou recuperar o tempo perdido. Nesta tese ela se refere ao esforço empreendido pelos países tecnologicamente defasados (países em desenvolvimento) em desenvolver e/ou absorver conhecimentos e tecnologias (aprender) visando equiparar-se ao nível de produtividade dos países tecnologicamente avançados (economicamente desenvolvidos).

² Em tradução livre, significa a corrente dominante na literatura.

países emergentes não são sequer consideradas.

▪ Pressuposto 6 – A construção de um arranjo institucional é essencial para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações, sobretudo quando se trata de empresas de menor porte.

▪ Pressuposto 7 – A capacidade para inovar de empresas de base tecnológica e de menor porte deve ser dinamicamente construída e interativamente formada. Assim sendo, a abordagem das capacidades dinâmicas revelou-se adequada para explicar a capacidade para inovar destas empresas uma vez que possibilita que as empresas construam e reconstruam seus recursos, capacidades e competências obtendo, desse modo, vantagens competitivas temporárias.

Partindo destes pressupostos, as questões-problema a serem respondidas com a realização desta pesquisa são:

1) Além da capacidade tecnológica, que outras capacidades colaboram para a formação da capacidade para inovar, em específico das empresas do setor eletroeletrônico e que atuam no Vale da Eletrônica?

2) De que modo tais capacidades se interrelacionam possibilitando o aprimoramento do desempenho inovativo de empresas de base tecnológica, em específico das empresas do setor eletroeletrônico e que atuam no Vale da Eletrônica?

Diante do exposto, o objetivo geral da presente pesquisa é estudar a capacidade para inovar de empresas eletroeletrônicas que atuam no Vale da Eletrônica, sob a perspectiva das Capacidades Dinâmicas, visando contribuir para o aprimoramento de seu desempenho inovativo.

Os objetivos específicos são:

1) Traçar a evolução do desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro e do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí analisando os seus reflexos sobre o seu atual estágio de desenvolvimento;

2) Caracterizar a evolução das políticas públicas brasileiras de CT&I (Ciência, Tecnologia e Inovação) e a influência destas sobre o atual estágio de inovação das empresas;

3) Identificar a evolução das indústrias eletroeletrônicas brasileiras e o seu estágio atual de desenvolvimento;

4) Identificar o processo de formação e consolidação do APL (Arranjo Produtivo Local) eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, e seu atual estágio de desenvolvimento;

5) Identificar um modelo teórico-analítico que demonstre as relações entre os recursos, as capacidades e as competências possíveis e que possam resultar na formação da capacidade para inovar.

Desse modo, esta pesquisa foi estruturada em cinco partes:

- A Parte I é dedicada à Introdução da tese. Esta seção contempla: tema, justificativa, relevância, contribuições, pressupostos, abordagens teóricas e metodológicas, questões-problema, e objetivos da pesquisa;

- A Parte II é dedicada à Revisão Bibliográfica. Dada a relevância de se compreender o contexto dos países emergentes para a análise da inovação por eles desenvolvidas (Viotti e Macedo, 2003b), optou-se por delinear o contexto brasileiro a partir de três análises: a transição tardia para o capitalismo e o seu processo de desenvolvimento industrial (segunda seção); as políticas públicas de CT&I (terceira seção); e o desenvolvimento da indústria eletroeletrônica brasileira e a formação e consolidação do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí (quarta seção).

- A Parte III é dedicada ao Referencial Teórico da tese. Dado o progressivo inter-relacionamento entre a inovação, a ciência, a tecnologia e a competitividade, optou-se por construir o referencial teórico da tese a partir de três análises: a evolução da C&T ao longo do tempo até a incorporação da inovação (quinta seção); os diferentes modelos e concepções de inovação e seus

impactos sobre o desenvolvimento da América Latina e do Brasil (sexta seção); e a capacidade dinâmica e interativa para inovar (sétima seção).

- A Parte IV é dedicada ao Referencial Metodológico da tese. Na oitava seção discute-se sobre a natureza e as características da pesquisa e sobre as metodologias e técnicas utilizadas na tese.

- A Parte V é dedicada aos resultados e conclusões alcançados pela pesquisa e é constituída de duas seções: a nona seção é dedicada aos resultados obtidos e à discussão sobre os Estudos de Casos realizados; e na décima e última seção são apresentadas as conclusões e as recomendações da pesquisadora.

2 O CAPITALISMO TARDIO E O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO BRASIL

A realidade histórica brasileira [...] adotou do capitalismo a técnica, as máquinas, as empresas, sem aceitar-lhe a alma ansiosa de transmigrar (FAORO, 2000, p.366).

Para compreendermos social e historicamente como a industrialização tirou partido desses dois importantes ramos da atividade humana [ciência e técnica] não devemos nos esquecer de conferir uma significativa relevância a certas mediações sócio-culturais. (JAPIASSU, 1991, p. 165).

Quais as implicações da transição tardia para o capitalismo no desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro? Como ocorreu e quais os principais fatores que contribuíram para o atraso no desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro? De que forma o Estado brasileiro estimulou e/ou impediu este desenvolvimento? Estas são as principais questões que nortearam a presente seção que tem por objetivo caracterizar o contexto das indústrias brasileiras, especialmente as empresas baseadas em tecnologia, quanto ao seu grau de desenvolvimento tecnológico.

Mas por que, ainda na segunda seção desta tese, estamos levantando estas questões relativas à industrialização e ao capitalismo tardio brasileiro se o tema central da tese é a inovação? Em nossa opinião, estas questões precisam ser aqui discutidas, pois elas nos auxiliarão a compreender o porquê das EBTs brasileiras apresentarem um comportamento inovador defensivo e desenvolvimento incremental de tecnologia, conforme constatam Rieg e Alves Filho (2003). Eles demonstram que tais empresas buscam suprir necessidades atuais de seus clientes, em lugar de antecipá-las explorando oportunidades futuras e que os produtos que elas desenvolvem utilizam tecnologias encontradas em estágio maduro estreitando ainda mais a exploração de oportunidades. Estamos, então, partindo do pressuposto (ver pressuposto 1) que há uma íntima relação entre o tipo de inovação e de tecnologia que estão sendo desenvolvidos por elas, com a atuação do Estado por meio de suas políticas econômica, social,

industrial, científica e tecnológica, além do próprio estágio de desenvolvimento do capitalismo.

2.1 Algumas definições

Para Bresser-Pereira (1968), desenvolvimento é um processo social global, em que as estruturas econômicas, políticas e sociais de um país passam por contínuas e profundas transformações. Observa-se que o autor se refere ao desenvolvimento de maneira ampla, como sendo o resultado das alterações nas três estruturas – a econômica, a política e a social. Por outro lado, na linguagem coloquial, muitas vezes utilizamos as expressões crescimento e desenvolvimento como se fossem sinônimas. No entanto, Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009) argumentam que estes dois conceitos são diferentes: enquanto o desenvolvimento econômico está associado às condições de vida da população ou à sua qualidade de vida, o crescimento econômico está associado à expansão quantitativa da produção. Diferentemente do primeiro autor, estes últimos referem-se ao desenvolvimento de maneira restrita – apenas do ponto de vista econômico. Nessa tese utilizaremos o termo ‘desenvolvimento’ no seu sentido amplo.

Como não existe uma única maneira de alcançar o desenvolvimento, torna-se difícil definir e/ou estabelecer seus critérios, explicita Bielschowsky (2000b). Apesar disso, ele apresenta alguns fatores [chamados de requisitos], consenso no debate internacional, e que sem os quais o desenvolvimento não acontece: (I) acumulação – desenvolvimento requer altas taxas de investimento de capital; (II) industrialização – nenhum país alcança o desenvolvimento enquanto permanece rural e agrícola; (III) modernização agrícola – regimes tradicionais de posse de terras e relações sociais rurais são acompanhados pela baixa produtividade; (IV) padronização da demanda dos consumidores – no auge

do desenvolvimento, a população tem capacidade cada vez maior de adquirir bens industriais (automóveis, televisores e aparelhos elétricos); (V) capacidade empresarial – capacidade de reação aos estímulos econômicos e de organizar a produção em escala; (VI) difusão tecnológica e científica – o desenvolvimento exige inovação técnica constante baseada, essencialmente, na pesquisa científica; (VII) educação universal – o desenvolvimento exige recursos humanos especializados e capaz de compreender os incentivos modernos e responder a eles; (VIII) prestação de serviços sociais e de seguridade – o desenvolvimento requer uma gama cada vez mais ampla de serviços públicos e mecanismos de proteção para aliviar tensões sociais e permitam que pessoas funcione³ como recursos humanos, consumidores e cidadãos; (IX) participação cada vez maior no mercado mundial – desenvolvimento exige um alto nível de importações, assim, as exportações devem aumentar para custear as importações; e (X) aumento dos fluxos financeiro líquidos dos países desenvolvidos (ricos) para os países desenvolvidos (pobres) – o desenvolvimento de países pobres requer que se combine doações financeiras, empréstimos a juros baixos e investimentos diretos. Como se percebe, para um país desenvolver-se são necessárias diversas ações em todos os setores.

Um dos fatores destacados pelo autor é a própria industrialização que, em outras palavras, implica em dizer que, se um país quer alcançar o status de ‘país desenvolvido’, tem que passar necessariamente pelo processo de industrialização. E, assim como acontece com os termos crescimento e desenvolvimento, também não podemos confundir crescimento industrial com desenvolvimento industrial. Tão importante quanto expandir a produção industrial, é identificar o tipo de produção industrial que se quer estimular. Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009) ajudam a desvendar esta questão

³ Embora a pesquisadora não concorde com o verbo ‘funcionar’, ele foi mantido como na referência original.

identificando duas formas de promover a industrialização: construindo todos os setores industriais ao mesmo tempo e no mesmo ritmo, portanto, de forma equilibrada; ou construindo um setor após o outro começando pelo setor de bens de consumo não duráveis⁴, depois o de consumo de bens duráveis⁵, depois o de bens intermediários⁶ e, por fim, o de bens de capital⁷. Está implícita nesta colocação de que a industrialização é um processo passível de ser induzido. Como veremos adiante, dependendo da concepção ideológica⁸ que move o modelo de Estado, muitas vezes este processo é induzido e muitas outras vezes ele é deixado a cargo do mercado, ou melhor dizendo, à iniciativa privada. Está também implícita a ideia de que industrialização é um processo hierarquizado: quanto mais avançamos de um setor a outro, mais difíceis e complexas são as tecnologias e maiores os investimentos requeridos. Também está implícita nestas definições e também nos fatores enumerados por Bielschowsky (2000b) que a industrialização só ocorre mediante a acumulação, em outras palavras, só ocorre no sistema capitalista. E o desenvolvimento industrial é uma das principais variáveis, como veremos na subseção 2.4, por meio das quais os países buscam o desenvolvimento econômico.

Quando caracterizamos a política industrial fica mais fácil compreender a sua relação com o desenvolvimento e com o desenvolvimento econômico e tecnológico. Na definição de Suzigan (1996), ela diz respeito às medidas e aos programas que direta ou indiretamente afetam o setor industrial, portanto, envolve: planejamento geral, formalização de diretrizes e objetivos, organização institucional específica, articulação com a política macro econômica, definição de que indústrias ou tecnologias específicas são o alvo, instrumentos e políticas

⁴ Têxteis, calçados, alimentos, bebidas, etc.

⁵ Eletrodomésticos, automóveis, etc.

⁶ Ferro, aço, cimento, petróleo, químicos, etc.

⁷ Máquinas, equipamentos, etc.

⁸ Para melhor compreender como as idéias da classe dominante se transformam em idéias dominantes para a sociedade como um todo ver CHAUI (1980).

auxiliares (de comércio exterior, financiamento, fomento, regulação e competição), investimentos em infra-estrutura econômica e de ciência e tecnologia, sistema educacional e treinamento de mão de obra e formação de recursos humanos especializados. Esta definição e também os seus componentes justificam o que se afirmou anteriormente: o caráter induzido do processo de desenvolvimento industrial. São as políticas industriais que definem que setores carecem de desenvolvimento e, portanto, requerem investimentos. Um dos atores de destaque, neste processo, é o Estado que deve agir no sentido de harmonizar os interesses dos diferentes segmentos da sociedade, minimizar os possíveis conflitos e promover o desenvolvimento. Ele [o Estado] é a expressão da sociedade, é o instrumento por excelência de ação coletiva da nação, reforça Bresser-Pereira (2007). Isto não significa que o Estado seja responsável pela industrialização em si, esta tarefa compete ao setor privado, mas ele é responsável pelo planejamento geral. Como afirma Bielschowsky (2000b), ele [o Estado] tem o reconhecido direito de determinar seus próprios fins e meios. Assim, compete a ele estabelecer as diretrizes e também o financiamento. Outro grupo que também foi destacado pelo autor é o dos empresários que, no decorrer da história de nosso país, muitas vezes desempenharam um papel ativo no processo de industrialização e no desenvolvimento econômico, porém em outras foram postos de lado, ficando à mercê das políticas econômicas (ver, por exemplo, análise feita por Diniz e Boschi (2004)).

Diante do que foi apresentado, depreende-se que o desenvolvimento tecnológico e o industrial caminham juntos. Eles decorrem tanto de políticas industriais, num sentido amplo, quanto de programas específicos que definem os setores industriais e as tecnologias que serão estimuladas. Como a política industrial está inserida na política econômica e, ao mesmo tempo, é fruto da concepção ideológica que orienta a ação do Estado, muitas vezes o Estado, agindo em favor de um determinado grupo, acaba por criar desequilíbrios

ameaçando a si próprio em função da sua incapacidade e/ou inabilidade de agir em prol da sociedade de maneira ampla. O desenvolvimento industrial, embora necessário, por si não é suficiente para promover o desenvolvimento de um país. Ele deve ajudar a promover o do desenvolvimento econômico e também social.

2.2 As origens do subdesenvolvimento tecnológico

A existência de uma lacuna no nível de desenvolvimento tecnológico entre os países em desenvolvimento⁹ quando comparados aos países já desenvolvidos é amplamente reconhecida. Os países subdesenvolvidos, como o próprio nome indica, já iniciaram o processo de industrialização em desvantagem tecnológica em relação aos países desenvolvidos. Eles se tornaram economias exportadoras capitalistas nacionais no momento em que o capitalismo monopolista se torna dominante em escala mundial, argumenta Mello (1987). Em outras palavras, as trajetórias tecnológicas dotadas de alta oportunidade e apropriabilidade¹⁰, no nível das firmas, já estavam plenamente exploradas e próximas da exaustão, como concluem Canuto, Rabelo e Silveira (1997). Mesmo as empresas líderes não possuíam as novas tecnologias, assim, os países que fizeram tal transição tardiamente não detinham, inicialmente, o ativo competitivo representado por produtos e processos pioneiros; eles dependem de ‘aprender’ com os pioneiros para poderem competir, reforça Amsden (1992). E, ampliando o escopo deste ‘aprendizado’, Freeman (1995) argumenta sobre a importância da importação da tecnologia e, também, do desenvolvimento técnico doméstico. Este movimento de aproximação da

⁹ Neste trabalho serão consideradas sinônimas as expressões: países em desenvolvimento, países emergentes e países de capitalismo tardio.

¹⁰ Este termo refere-se à função entre a facilidade de imitação e a eficácia de proteção das barreiras à imitação pelos direitos de propriedade intelectual (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997, p.526).

fronteira tecnológica é chamado de *catch up*¹¹ e merecerá uma abordagem mais aprofundada na sexta seção desta tese, quando discutiremos a inovação. Nesta seção este tema está sendo abordado apenas para situá-lo no contexto do capitalismo tardio.

Existe uma tendência entre os autores de explicarem o desenvolvimento dos países emergentes de fora para dentro, ou seja, condicionantes exógenos os colocaram nessa situação de marginalidade. Esta visão está equivocada, assegura Mello (1987), e a raiz do problema está no argumento ‘cepalino’¹² de que a industrialização na América latina é explicada a partir de uma “situação periférica”, isto é, a dinâmica estava nas economias centrais e as economias periféricas seriam mero prolongamento das primeiras. Para o autor, a dinâmica social latino-americana é determinada, em primeira instância, por “fatores internos”, e, em última instância, por “fatores externos”, no momento em que se estabelece o Estado Nacional. Portanto, há de se repensar a história latino-americana como formação e desenvolvimento do modo de produção capitalista.

Existe uma quase unanimidade entre os autores de que embora a gestão macroeconômica seja extremamente necessária para os países subdesenvolvidos como o Brasil, ela não é suficiente para gerar nem o crescimento e, muito menos o desenvolvimento. Kupfer (2003) é um dos autores que sustenta esta ideia. Para o autor, os países que praticam políticas industriais definem horizontes, elegem prioridades e coordenam os processos decisórios. E está claro que, sem o auxílio de políticas específicas, os investimentos produtivos virão muito mais lentamente ou simplesmente não virão; e sem investimentos não se conseguirá

¹¹ Expressão de língua inglesa que significa equiparar-se ou recuperar o tempo perdido. Nesta tese ela se refere ao esforço empreendido pelos países tecnologicamente defasados (países em desenvolvimento) em desenvolver e/ou absorver conhecimentos e tecnologias (aprender) visando equiparar-se ao nível de produtividade dos países tecnologicamente avançados (economicamente desenvolvidos).

¹² Relativo à CEPAL – Comissão Econômica para o Desenvolvimento da América Latina, instituição da Organização das Nações Unidas (ONU) criada em 1948.

reduzir a vulnerabilidade externa – o que requer ampliação das exportações, substituição competitiva de importações e entrada de capitais de longo prazo – ou superar o problema fiscal.

Diferentemente dos países industrializados e dos países asiáticos de industrialização recente que acompanharam o grande avanço da indústria mundial na década de 80, as indústrias brasileiras ficaram muito defasadas quanto às tecnologias de processo e de produto e, particularmente, de organização da produção. Neste período, o país tinha completado o seu segundo *catch up*, como bem define Castro (2003). O primeiro ocorrido entre as décadas de 50 e 70, é caracterizado por um esforço concentrado visando à formação de recursos materiais (instalações e equipamentos), das equipes, bem como dos saberes e das rotinas que caracterizariam a operação das empresas industriais. Já o segundo que ocorreu na década de 80, parte da modernização dos métodos de trabalho e gerenciamento, e é caracterizado por um esforço em ‘tropicalizar’¹³ produtos e, em menor medida, processos, já amplamente dominados nas economias centrais. Seu objetivo era capacitar as empresas localmente estabelecidas a colocar no mercado, a preços competitivos, produtos similares aos importados. Nesta segunda experiência, a tendência ao mimetismo (cópia) é bem mais acentuada que na primeira, porém, procurou-se extrair novos resultados de recursos já previamente acumulados e/ou desenvolvidos. Neste caso, as importações – que trazem consigo novas gerações de saberes – desempenham papel crucial. A adoção de insumos e equipamentos mais eficientes ou avançados, o re-treinamento de equipes e o recondicionamento de instalações, em muitos casos, permitiram ampliação da capacidade produtiva. Por outro lado, o segundo *catch up* não solucionou o problema dos ramos em que ocorrem autênticas descontinuidades tecnológicas, como o refino de

¹³ Segundo Castro (2003) esta expressão, muito comum entre as empresas multinacionais, significa o mesmo que mimetismo, ou seja, imitar o que é produzido nas economias centrais.

petróleo e ou complexo eletrônico. Não foram feitos investimentos significativos nestas duas áreas. No primeiro *catch up*, novos ramos de atividade estavam sendo implantados no país, desse modo, coube ao Estado definir os rumos, prover os estímulos e a infra-estrutura de serviços básicos. No segundo, porém, não há um direcionamento claro por parte do poder público; há apenas suposições fundamentadas na teoria econômica de que as mudanças seriam desencadeadas pelas reformas. No entanto, a indústria parece ter convergido para padrões relativamente definidos de atuação. Na primeira fase da abertura (1995/96) havia indícios de que o Brasil reproduziria a tendência latino-americana de perder setores ou concentrar-se em etapas finalizadoras de produção. Entretanto, esse tipo de regressão foi superado, exceto em alguns casos, dos quais a indústria eletrônica é o mais grave.

Vejamos, então, como se deu a inserção do país no sistema capitalista.

2.3 Do Capitalismo ao Capitalismo tardio

A Revolução Industrial iniciou-se primeiramente na Inglaterra, no século XVIII, impulsionada por uma série de mudanças tecnológicas, tais como a máquina de fiar, o tear hidráulico, o tear mecânico e o desencaroçador de algodão. Ela se difundiu, já no século XIX, para a Europa em países como a Bélgica, a França, a Alemanha, a Itália e a Rússia. Nesta última fase, surgiram novas formas de energia como a hidrelétrica, novos combustíveis derivados do petróleo como a gasolina, esta última teria grande aplicação com a invenção do motor a explosão. Ao mesmo tempo, ocorreu uma verdadeira revolução nos meios de transportes com a invenção da locomotiva e do barco a vapor. Posteriormente, a Revolução Industrial atingiu também os EUA e o Japão, na América e Ásia, respectivamente.

É importante frisar, no entanto, que o capitalismo não se restringe à

revolução nos métodos de trabalho promovida pela mecanização dos processos de produção. Ao contrário, as forças produtivas capitalistas são determinadas por um processo de acumulação de capital, como afirma Mello (1987). Consequentemente, o sucesso da Revolução Industrial na Inglaterra deve ser atribuído a uma combinação de fatores que levaram a essa acumulação, como enumera Freeman (1995): a transição de um sistema doméstico *'putting out'*¹⁴ para um sistema fabril de produção, novos modos de gerenciar e financiar as empresas (parcerias e sociedades anônimas), aprendizado interativo entre novas empresas e indústrias usando novos materiais e outras entradas assim como novo maquinário, remoção de restrições sobre o comércio e a indústria e crescimento de novos mercados, novos sistemas de vendas no varejo e por atacado, nova infraestrutura de transporte, ambiente cultural hospitaleiro para novas teorias científicas e invenções, e disseminação e ampla aceitação de teorias econômicas e políticas que facilitaram essas mudanças.

É comum a literatura apontar os anos 30 como o marco inicial da industrialização no Brasil associando-a à emergência do Estado Novo¹⁵, e, implicitamente, a transição para o capitalismo. É igualmente comum os autores apontarem os anos 50 e 60 como o período de expansão industrial associando-o ao Governo Kubitschek e ao regime militar. Discordando veementemente desta delimitação, Mello (1987) argumenta que as indústrias brasileiras já existiam na segunda metade do século XIX, e a crise de 29 não marca o início da industrialização no Brasil, mas sim sua aceleração: **as bases da industrialização brasileira foram lançadas pela economia cafeeira** [grifo nosso], e o capital

¹⁴ Para Tigre (2006) este sistema é um sistema intermediário entre o sistema artesanal e o sistema capitalista. Ele é coordenado e financiado por um empresário capitalista que adquire a matéria-prima e a repassa às oficinas corporativas de acordo com as diferentes etapas do processo produtivo. É semelhante à prática da terceirização.

¹⁵ Nome dado ao governo autoritário de Getúlio Vargas (1937-45), inspirado na ditadura de Salazar, em Portugal.

cafeeiro e capital industrial manteriam uma relação unitária e contraditória entre si: ora o café estimularia a indústria, ora a bloquearia. Portanto, o nascimento e a consolidação do capital industrial se dão nas duas décadas finais do século XIX. O autor também discorda do argumento de que a industrialização não ocorreu, na primeira metade do século, por falta de proteção; na verdade ela foi insuficiente.

Porém, como ocorre a articulação entre capital cafeeiro e industrial? Para compreendê-la é importante retrocedermos ao início do século XIX. Para o autor, a economia primário-exportadora brasileira se desenvolve em duas fases: a primeira, apoiada em trabalho escravo e, a segunda, organizada com trabalho assalariado. Nas três primeiras décadas do século XIX, o consumo do café se generaliza no nível mundial deixando de ser produto colonial para se tornar o primeiro produto de exportação brasileiro e latino-americano. O que é realmente relevante é que a própria agricultura escravista de exportação não permitiu aos homens livres colocarem-se à disposição ao capital, já que lhes era permitido produzir para a própria subsistência. Forma-se um conjunto de homens livres e expropriados que não conhecem o trabalho forçado, mas também não se tornaram proletários. E, não havendo este pré-requisito indispensável - a transformação da força de trabalho em mercadoria - estaria bloqueada a industrialização capitalista. Além disso, a própria abundância de terras entravava a emergência da produção capitalista.

Porém, esta situação começa a mudar nas décadas de 60 e 70 do século XIX, com a introdução de máquinas de beneficiamento de café e a construção de estradas de ferro. Juntos, estes dois fatores criam uma situação contraditória: ao mesmo tempo em que reforçam a economia mercantil-escravista cafeeira (poupando trabalho escravo, reduzindo os custos de transporte e melhorando a qualidade do café), criam condições para o trabalho assalariado. E a disponibilidade de trabalhadores assalariados cresce consideravelmente nas

décadas de 80 e 90 com a política de imigração, sobretudo de imigrantes italianos.

Antes de prosseguirmos, duas questões merecem ressalvas: foram omitidas intencionalmente as questões relativas ao tráfico internacional de escravos, não por serem consideradas irrelevantes, mas por fugirem ao escopo deste trabalho. Também foram omitidas as questões relativas às medidas protecionistas anteriores ao período que interessa aos objetivos desse trabalho, ou seja, antes de 1880.

Voltando nossa atenção à formação aos antecedentes do capitalismo industrial brasileiro. Como bem sabemos, a lavoura de café é intensiva em mão de obra, dessa forma, por que não se pensou em utilizar tecnologia para o aprimoramento da produção, uma vez que a lógica do lucro já se fazia presente na economia cafeeira? Mello (1987) justifica este ‘lapso tecnológico’ afirmando que a mão-de-obra escrava era lucrativa, sobretudo antes da liquidação do tráfico internacional. Além do mais, enquanto escravo, ele seria incapaz de manejar “produtivamente” técnicas que implicassem na utilização de máquinas.

2.4 O processo de industrialização no Brasil

Antes de prosseguirmos, porém, julgou-se importante explicitar porque o foco da seção será o Brasil. Apesar de estarmos cientes de que, com o advento da globalização¹⁶, as interações entre os países tornam-se ainda mais intensas em escala mundial, especialmente formando blocos econômicos, optou-se por analisar esta questão pela dimensão nacional por considerarmos que fatores econômicos e sócio-políticos específicos são responsáveis pelo nível de desenvolvimento em nosso país. Este argumento é reforçado por Bielschowsky

¹⁶ Este termo é utilizado para designar o fim das economias nacionais e a integração cada vez maior dos mercados, dos meios de comunicação e dos transportes (SANDRONI, 2000, p.207).

(2000b): no diálogo internacional, o desenvolvimento pode ser promovido mediante ação racional dentro dos limites dos Estados nacionais, ou seja, por meio do planejamento. E, é claro que, na medida do possível, esses fatores serão considerados em um contexto mais amplo. Reforçando esta opção, Lastres e Cassiolato (2009) destacam que o desenvolvimento não pode ser entendido como se a história econômica de todos os países seguisse uma “trajetória comum”. Cada país se desenvolve em seu próprio tempo e em diferente velocidade. E ainda mais: a evolução do sistema econômico nacional (ou regional) depende, em grande medida, do seu lugar na estrutura hierárquica e de poder do sistema capitalista mundial. Mesmo quando consideramos a América Latina (ver, por exemplo, análise realizada por Bielschowsky, 2000a), podemos ver que há diferenças e semelhanças nos processos de desenvolvimento entre os países. Existem ainda países de outras regiões, com diferentes sistemas sócioeconômicos e políticos, cujas trajetórias são comparáveis a alguns países da América Latina.

Assim sendo, quatro características definem o padrão de industrialização na América Latina, na percepção de Bielschowsky (2000a): (a) participação no mercado internacional quase que exclusivamente baseada em superávit comercial gerado nos recursos naturais, na agricultura, na energia e na mineração, e déficit comercial sistemático no setor manufatureiro; (b) estrutura comercial concebida e impulsionada, fundamentalmente, com vistas ao mercado interno; (c) tendência em reproduzir estilo de vida de países avançados quanto ao padrão de consumo e produção interna; e (d) pequena valorização social da função empresarial e liderança precária do empresariado nacional.

Dito isso, voltemos nossa atenção aos antecedentes históricos da questão inicialmente levantada: o atraso tecnológico brasileiro cujas raízes estão no próprio processo de industrialização e na economia colonial. Analisa-se, a seguir, como ocorreu o desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro. O

período analisado é após 1880, uma vez que neste período é que se inicia a Revolução Industrial no Brasil e o recorte que será utilizado é o histórico buscando situá-los em seu contexto econômico, político e social. Mas por que o ponto de partida da análise é o modelo de Estado? Embora o Estado possa ser compreendido de diferentes maneiras, aqui ele é entendido como o organizador das relações sociais, ou seja, por meio de suas instituições ele busca minimizar os conflitos de interesses e estabelecer a ordem em seu domínio de atuação. Assim, ele é analisado historicamente buscando demonstrar as mudanças pelas quais passou a sociedade brasileira nos últimos 130 anos e, conseqüentemente, como ele procurou se ajustar a tais mudanças. Reforçando nossa opção, Bresser-Pereira (2007) reconhece este caráter histórico e imbricado do Estado na natureza da sociedade. De um lado, expressa as mudanças pelas quais a sociedade vai passando, e, de outro lado, expressa como o poder é distribuído nessa sociedade, seja ele derivado da riqueza, do conhecimento, ou da capacidade de organização. Estes estágios são mostrados no quadro a seguir:

Quadro 1 Formas históricas de Estado e administração

CATEGORIA	1821-1930	1930-1985	1990 ...
Estado/sociedade	Patriarcal-dependente	Nacional-desenvolvimentista	Liberal-dependente
Regime político	Oligárquico	Autoritário	Democrático
Classes dirigentes	Latifundiários e burocracia patrimonial	Empresários e burocracia política	Agentes financeiros e rentistas
Administração	Patrimonial	Burocrática	Gerencial

Fonte: Bresser-Pereira (2007)

E, como mostra o quadro 2, foram identificadas seis fases no processo de desenvolvimento industrial do Brasil:

- 1ª fase (1880–1930) - Modelo primário-exportador (economia cafeeira e transição para economia cafeeira capitalista);
- 2ª fase (1930 - anos 50) – Era Vargas e investimentos estruturantes;

- 3ª fase (anos 60 e 70) – Intensificação do modelo nacional desenvolvimentista de substituição de importações;
- 4ª fase (anos 80) - Crise de financiamento e desequilíbrios macro-econômicos;
- 5ª fase (após anos 90) – Desconstrução do Estado e inserção subordinada no mundo das transacionais; e
- 6ª fase (após anos 90) – Período pós-reformas.

Quadro 2 Momentos históricos da industrialização e do empresariado no Brasil e os Modelos de Estado

	1ª fase (1880-1930)	2ª fase (1930-década de 50)	3ª fase (anos 60-70)	4ª fase (anos 80)	5ª fase (anos 90)	6ª fase (anos 2000)
Estado (Política) (Bresser-Pereira, 2001)	Estado oligárquico	Estado autoritário-capitalista	Estado democrático de elite	Estado autoritário-capitalista	Estado democrático de direito	
Sociedade/Economia (Bresser-Pereira, 2001)	Mercantil-senhorial	Capitalista Industrial			Estado empresário	Pós-industrial
Estado (Administração) (Bresser-Pereira, 2001)	Patrimonial-mercantil	Burocrático- industrial			Gerencial pós-industrial	
Desenvolvimento Industrial Brasileiro (Moura, 2001; Mello,1987)	Modelo primário-exportador e a transição industrial Crescimento Econômico para fora	Era Vargas e investimentos estruturantes Política substituição de importações Crescimento econômico para dentro Industrialização restringida	Modelo militar-autoritário de desenvolvimento industrial Intensificação modelo nacional-desenvolvimentista de substituição de importações	Crise de financiamento e desequilíbrios macro econômicos	Desconstrução do Estado e inserção subordinada no mundo das transnacionais	Período pós-reformas
Modelos de Desenvolvimento (Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr., 2009)	Economia Agro-exportadora	Modelo de Substituição de Importações	Processo de industrialização acelerado		Crise da dívida e problemas de estabilização	Combate às desigualdades sociais, estabilização e crescimento sustentado
Parque industrial (Suzigan, 1996)	Indústrias de Bens de Consumo e Bens de Produção	Identificação de obstáculos ao desenvolvimento industrial. Investimentos públicos em infra-estrutura.	Desenvolvimento de indústrias de base e diversificação da indústria de transformação. Investimentos estatais em infra-estrutura. Estímulo para aumento produção de bens intermediários. Incentivos à introdução de setores de consumo duráveis e de capital.	Bens de capital: até 1970, ocupação capacidade ociosa. 71-73 – crescimento maior 20% do PIB Bens intermediários – crescimento médio de 13% a.a. 1971: Estímulo às indústrias de bens de capital 1974: investimentos públicos em insumos básicos estimularia investimento privado em bens de capital. Investimentos industriais em regiões menos desenvolvidas.	Abertura comercial e Privatizações. Parque industrial doméstico se transforma em parte especializada de um sistema industrial transnacional. Programa de recuperação de infra-estrutura (transportes, armazenagem, energia e irrigação).	PITCE – Política Industrial, Tecnológica, e de Comércio Exterior: tendência ortodoxa. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) investimentos em infra-estrutura

1ª Fase – Modelo primário-exportador (1880-1930)

Na primeira República (1889-1930), os presidentes dos estados (antigas províncias), passaram a serem eleitos pela população, muitas vezes, por meios fraudulentos. Esta descentralização, em lugar de promover a aproximação da população com o presidente do estado, levou-a a se aproximar das elites locais resultando em sólidas oligarquias¹⁷ estaduais e são elas que controlam a política nacional até 1930, como afirma Carvalho (2007). A estrutura patrimonial que lhes dava suporte era formada pelo estamento¹⁸, um grupo que se apropria e desfruta de bens, concessões e cargos promovendo uma confusão entre o público e o privado. Este grupo é um ponto de apoio móvel por seu movimento pendular: por estar divorciado de qualquer classe social, ora se volta contra o fazendeiro, em favor da classe média, ora contra ou a favor do proletariado, destaca Faoro (2000). Por isso, no plano político e administrativo, o Estado brasileiro assumia um modelo Oligárquico-patrimonialista, conforme designação de Bresser-Pereira (2007).

Durante o século XIX, assim como em outros países de industrialização tardia, a economia brasileira se pautava sobre um produto de exportação, o café, e sobre alguns produtos secundários, tais como o algodão, o açúcar e o cacau. Este modelo econômico é conhecido por *plantation*¹⁹ ou agroexportador ou, ainda, modelo de desenvolvimento voltado para fora. Nesse contexto, o bom desempenho da economia dependia das condições internacionais dos produtos exportados. E, como os bens manufaturados eram importados, era preciso

¹⁷ Pequenos grupos que detinham o poder tais como fazendeiros, senhores de engenho, coronéis, etc.

¹⁸ É um setor autônomo, estatal no conteúdo, disciplinador da sociedade, absoluto na essência. É o aparelhamento político que se coloca acima das classes e que impera, rege e governa em nome próprio.

¹⁹ É a exploração de monocultura para exportação com base em trabalho escravo (MELLO, 1987; SANDRONI, Op. cit., p. 409).

manter o equilíbrio do balanço de pagamentos²⁰. E, desse modo, a economia brasileira ficou bastante vulnerável às crises internacionais, uma vez que o país não tinha como controlar suas variáveis-chave, como afirmam Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009).

O Censo Industrial de 1920 indica que os setores têxtil e de produtos alimentícios respondiam por 60% do valor adicionado²¹ na indústria de transformação de acordo com Versiani e Suzigan (1990). Na visão de Baer (2009) tais indústrias se caracterizavam por baixa produtividade e qualidade, e estavam direcionadas à satisfação da parte não-sofisticada das necessidades de alimentação, vestuário e habitação de parcela da população monetariamente incorporada ao mercado consumidor. Este 'parque industrial', segundo Mello (1987), foi formado em função do próprio complexo exportador cafeeiro que gerava demanda tanto para bens de consumo²² como de bens de produção²³. Para as indústrias de bens de consumo, como a têxtil, a tecnologia é relativamente simples, mais ou menos estabilizada, inteiramente disponível no mercado internacional, o tamanho da planta é mínimo e o volume de investimento inicial é acessível. Já a indústria pesada, como a siderúrgica, passa por profunda mudança tecnológica e gigantescas economias de escala, além de demandar uma planta maior, grande investimento inicial. A tecnologia é complexa e não disponível no mercado. Estas condições justificariam a preferência pela indústria de bens de consumo.

²⁰ Ou balança comercial, é a relação entre as importações e as exportações (SANDRONI, Op. cit., p. 28).

²¹ Valor que foi acrescido, em cada etapa do processo produtivo, ao valor das matérias-primas utilizadas (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., 2009, p.33).

²² São bens e serviços adquiridos para satisfação das necessidades de indivíduos. Podem ser bens de consumo leves (consumidos rapidamente como alimentos, vestuário, etc.) ou bens de consumo duráveis (consumidos num período mais longo com eletrodomésticos, automóveis, etc.) (Ibid., p.125).

²³ São aqueles bens adquiridos visando aumentar a oferta de produtos como, por exemplo, máquinas e equipamentos (Ibid., p.33).

O papel do Estado no desenvolvimento industrial foi praticamente insignificante até a década de 1920 e bastante limitado dos anos 30 aos anos 50. Antes de 1930, o governo brasileiro fez poucas tentativas de planejar o desenvolvimento econômico do país. Ele se limitava a instituir medidas relativas à exportação do café e aos interesses dos cafeicultores. A partir da Primeira Guerra Mundial o Estado começa a estimular o desenvolvimento de algumas indústrias específicas, mas não o desenvolvimento industrial em geral. Eram concedidos incentivos e subsídios às empresas individuais e não a setores ou indústrias, porém, eles não eram sistemáticos e foram pouco eficazes (SUZIGAN, 1996; SUZIGAN; FURTADO, 2006; BAER, 2009).

Este modelo de Estado, predominante nesta fase, de um lado permitiu a adoção das técnicas, máquinas, e empresas do capitalismo, mas, de outro lado, impossibilitou que ele se consolidasse efetivamente. O Estado é um estado dependente, pois as oligarquias não têm suficiente autonomia nacional para formular uma estratégia nacional de desenvolvimento. Elas se limitam a copiar ideias e instituições alheias com pouca adaptação às condições locais. Em função da herança do período colonial, as elites oligárquicas estabelecem uma estreita relação de dependência ou fiscalismo²⁴ em relação ao Estado, como argumenta Faoro (2000). Ficou bastante claro que o desenvolvimento tecnológico era inconcebível para elite política e econômica que estava mais comprometida com seus interesses, ou seja, a exportação do café e, em consequência, a política industrial não chega nem a fazer parte da agenda econômica.

²⁴ Tal expressão, no contexto Faoriano, refere-se ao sistema de dependência: a colônia não vive por si, nem se identifica à metrópole, senão que é estância provisória dos interesses sediados junto à Coroa.

2ª Fase – Era Vargas e investimentos estruturantes (1930-anos 50)

Nesta fase, diversos acontecimentos internos e externos começam a abalar o acordo entre as oligarquias. Externamente, Carvalho (2007) destaca a Primeira Grande Guerra, a Revolução Russa e a quebra da Bolsa de Nova York em 1929 que provocam forte queda no preço do café no mercado internacional. E, internamente, presenciava-se a competição eleitoral pela presidência entre Júlio Prestes, da situação, e Getúlio Vargas, da oposição. Apesar das fraudes, Prestes é declarado vencedor. Mas com o assassinato de João Pessoa, governador da Paraíba, a Aliança Liberal ganha o reforço dos “tenentes”, desencadeando na revolta civil-militar de 1930 que coloca Vargas no poder. Entretanto, este governa com autoritarismo e, sob o pretexto de realizar a revolução modernizadora do país, adota princípios centralizadores e hierárquicos da burocracia clássica. Ele descendia de criadores de gado do sul do país e irá presidir duas novas classes sociais: a burguesia industrial e a nova classe média tecno-burocrática. Além da função política e administrativa, esta elite assume também a função econômica essencial: a coordenação de grandes empresas produtoras de bens e serviços. Assim, no plano político e administrativo, este período é designado por Bresser-Pereira (2007) de Autoritário-burocrático.

Sob a justificativa de que a ineficiência administrativa comprometeria o desenvolvimento, foi realizada, em 1936, uma reforma administrativa iniciando-se pela criação do Conselho Federal do Serviço Público Civil. Em 1937, com a aprovação da Carta Constitucional, passa-se a exigir concurso público para os funcionários públicos. Em 1938 é criado o Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP) que se tornou o poderoso órgão executor da reforma. Porém, ela não surtiu os efeitos desejados; além de ter sido imposta de cima para baixo, não atendia as necessidades contraditórias da sociedade e da política

brasileiras. O Estado continuava fazendo concessões ao patrimonialismo²⁵, assumindo a forma de clientelismo²⁶. Por outro lado, o estamento burocrático, como faz questão de frisar Faoro (2000), que assumiria o papel de liderança política no capitalismo industrial, deveria ser profissional, porém liberado do formalismo burocrático.

Embora, inicialmente, o governo de Vargas se equilibre entre diferentes interesses, aos poucos adota uma política econômica de substituição de importações. Este modelo, segundo Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009) caracteriza-se pela ideia de “construção nacional”, ou seja, alcançar o desenvolvimento e a autonomia com base na industrialização, e esta seria uma forma de driblar as vulnerabilidades do modelo anterior. Embora vários estudos tenham sido realizados neste período, de acordo com Baer (2009), não havia um esforço de planejar o desenvolvimento econômico do país. Um destes estudos, o *Niemeyer Report*, defendia que a diversificação agrícola elevaria a renda e, combinada com reservas cambiais, gerariam os recursos necessários para a industrialização. Outro estudo, a Missão Cooke, apontou os obstáculos ao desenvolvimento industrial: sistema de transportes inadequado, sistema de distribuição de combustível retrógrado, falta de recursos para investimentos industriais, restrições ao capital estrangeiro e à imigração, instalações inadequadas para treinamento técnico, capacidade subdesenvolvida para geração de energia, dentre outros.

Versiani (1984) observa que já na década de 20 há um apreciável crescimento da produção industrial, porém, a diversificação só se torna evidente

²⁵ Esta expressão significa um sistema de dominação política de autoridade tradicional em que a riqueza, os bens sociais, cargos e direitos são distribuídos como patrimônio pessoal de um chefe ou governante (SANDRONI, Op. cit., p.384).

²⁶ Existe pouca clareza e consenso na literatura sobre o que seja Clientelismo ou práticas clientelistas. Neste trabalho, entendemos por clientelismo a prática política de concessões ou troca de favores, tais como isenção no pagamento de tributos, cargos, voto, e outros benefícios políticos.

no período entre as guerras com as manufaturas de ferro-gusa; cimento; ferramentas elétricas; motores elétricos; máquinas têxteis; equipamentos para o refino de açúcar; peças, ferramentas e acessórios automobilísticos; implementos agrícolas; aparelhos de gás; relógios e instrumentos de medição; e tecidos e raio. Pouco se sabe sobre o seu desenvolvimento inicial, sobre a origem do capital, sobre as raízes sociais da iniciativa empresarial. Apesar disso, o autor ousa fazer algumas generalizações: muitas novas iniciativas de produção de máquinas e equipamentos tiveram sua origem em oficinas de conserto. A capacidade de gerir, acumular e reinvestir os lucros parece ter tido papel crucial neste processo de industrialização. Na década de 20 surgem algumas unidades produtivas locais com capital estrangeiro, especialmente na fabricação de cimento e aço. Alguns subsídios governamentais foram oferecidos nesse período tais como isenção de impostos para importação de máquinas, garantia de juros, empréstimos, prêmios em dinheiro, etc. Desse modo, o autor se opõe ao argumento de que a crise de 29 foi o divisor de águas na industrialização brasileira. Os dados por ele apresentados mostram que ela se deu de forma gradual e não é suscetível a uma demarcação definida.

No segundo Governo Vargas (1951-54), é realizada a primeira tentativa de planejamento do desenvolvimento industrial no plano econômico. Embora o Programa Geral de Industrialização (PGI) não tenha sido formalizado, baseava-se em diagnósticos de problemas estruturais elaborados pela Comissão Mista Brasil-EUA (CMBEU) e, posteriormente, pelo Grupo Misto CEPAL/BNDE, conclui Suzigan (1996). Ao mesmo tempo, o governo realiza investimentos públicos estruturantes em transportes, energia e educação inaugurando-se um novo modelo de desenvolvimento, voltado para dentro, aumentando a importância relativa do setor interno na formação da renda nacional, segundo Moura, (2001). Mello (1987) designa esse período como 'industrialização restringida', é caracterizado pela expansão industrial, porém de maneira

restringida. Embora haja um movimento endógeno de acumulação e reprodução da força de trabalho e do capital, as bases técnicas e financeiras de acumulação são insuficientes para a implantação de um núcleo de indústrias de bens de produção. E, corroborando com Versiani (1984), a industrialização ocorre de maneira limitada e lenta, já que a indústria pesada impunha grandes desafios aos retardatários. Há, portanto, um padrão ‘horizontal’ de acumulação uma vez que nem a capacidade produtiva cresceu além da demanda, nem houve grandes e abruptas descontinuidades tecnológicas.

É importante acrescentar que, apesar de restringir os direitos civis, o governo Vargas promove muitos avanços nos direitos sociais e trabalhistas. Tais avanços culminam com a promulgação da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), em 1943. No entanto, criou-se uma situação ambígua: de um lado, trouxe as massas para a política, de outro lado, colocava os cidadãos em posição de dependência em relação à liderança a quem deveriam devotar gratidão e lealdade pelos benefícios concedidos, segundo Carvalho (2007). Essa relação sustentava o populismo de Vargas, especialmente da população pobre dos centros urbanos.

Apesar dos avanços sociais promovidos pelo governo Vargas, nessa fase o patrimonialismo toma a forma de clientelismo. Os avanços sociais serviram para colocar a classe trabalhadora sob controle das elites, ou seja, sob a tutela do Estado. Assim, ele é sustentado pela aliança entre a burguesia industrial e a tecno-burocracia governamental. E esta elite, por sua vez, é agraciada com cargos em empresas estatais. Reforçando esta ‘reciprocidade’ como uma herança colonial:

[...] Burguesia e funcionários, [...] se unem numa mesma concepção de Estado: a exploração da economia em proveito da minoria que orienta, dirige, controla, manda e explora (FAORO, 2000, p. 264).

3ª Fase – Intensificação modelo nacional desenvolvimentista de substituição de importações (anos 60 e 70)

A aliança política que elegeu Kubitschek e sustentou o seu governo revelava uma *política de conciliação de interesses* que contava com o apoio dos proprietários rurais e velhas oligarquias e, também, da classe operária. O seu governo foi o mais dinâmico e democrático da história republicana, embora de elites. As eleições eram livres e a vontade popular começava a se manifestar (BRESSER-PEREIRA, 2001; CARVALHO, 2007). No plano ideológico, o governo Kubitschek (1956-60) é reconhecido como nacional-desenvolvimentista já que estava empenhado em promover ‘cinquenta anos de desenvolvimento em apenas cinco’. Inspirada na política econômica da CEPAL, a política industrializante foi elaborada pelo Instituto Superior de Estudos Brasileiros (ISEB), afirma Carvalho (2007). Para esta corrente, a livre movimentação do mercado não é suficiente para desencadear um processo de industrialização, assim, sua promoção caberia ao Estado (às suas elites), cabendo à iniciativa privada as decisões finais de investimento. Ela se pauta sobre três pressupostos: (1) a industrialização proporcionaria um estágio de desenvolvimento em que seriam superadas as desigualdades sociais; (2) a ação do Estado estaria respaldada por critérios de racionalidade técnica; e (3) as técnicas e conhecimentos da ciência econômica apontariam as necessidades de desenvolvimento e os meios para atingi-lo.

Assim, é definido o Plano de Metas com base nos “pontos de estrangulamento” no sistema econômico brasileiro (SILVA, 2000). Este diagnóstico, realizado no segundo governo Vargas, levou à criação do BNDE, em 1952, que, inicialmente, iria gerir os investimentos em infraestrutura e, posteriormente, desempenharia importante papel no desenvolvimento de indústrias de base e diversificação da indústria de transformação. Outras

medidas impulsionaram o desenvolvimento industrial dos anos cinquenta: a criação da PETROBRÁS, em 1953; a instrução nº 70 da Superintendência da Moeda e do Crédito (SUMOC)²⁷, de 1953, que estabeleceu um sistema de leilões de câmbio favorecendo importação de máquinas e equipamentos industriais; e a instrução nº 113 da SUMOC, de 1955, que permitiu a importação de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial por subsidiárias brasileiras de empresas estrangeiras. As principais indústrias que se beneficiaram desta última medida foram: automobilística, química e de bens de capital (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). O plano era composto de três pontos principais, de acordo com Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009): (1) investimentos estatais em infra-estrutura, destacando-se transportes (especialmente o rodoviário) e energia elétrica; (2) estímulo ao aumento da produção de bens intermediários como aço, carvão, cimento, zinco, dentre outros, tratados em planos específicos; e (3) incentivos à introdução de setores de consumo duráveis e de capital. Além destes pontos, o plano tinha como meta-síntese a transferência da sede do governo para Brasília.

No entanto, dois mecanismos foram essenciais para o sucesso do plano: sua administração e as fontes para seu financiamento, na avaliação de Silva (2000). Optou-se por criar uma espécie de administração paralela e não alterar a estrutura administrativa existente. Foram formados os Grupos de Trabalho e os Grupos Executivos, além de valer-se de funções e prerrogativas de órgãos já existentes tais como o BNDES e a SUMOC, consideradas “ilhas de racionalidade”. Tais grupos coordenavam o Plano junto ao setor privado, sendo o primeiro a ser criado o Grupo Executivo da Indústria Automobilística (GEIA), presidido pelo Ministro dos Transportes. Estes grupos, no entanto, possibilitaram a sobrevivência de práticas tradicionais, como o clientelismo, que também eram comuns no PSD, maior partido do Congresso. A questão crítica era a do

²⁷ Antecessor do Banco Central do Brasil (BACEN).

financiamento, avaliam Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009). Várias medidas foram adotadas para estimular o ingresso de capitais estrangeiros. Entretanto, na ausência de uma reforma fiscal, os investimentos públicos previstos no plano precisariam ser financiados principalmente pela emissão de moeda. Apesar da diversificação na matriz industrial, o modelo de substituição de importações se mostrou limitado. Além de acelerar o processo inflacionário, passou a transferir recursos da agricultura para a indústria. Ele acarretou duas consequências graves: de um lado, sem a reforma agrária, foi reforçada a concentração de renda e a existência de latifúndios; e, de outro lado, com o aumento da demanda urbana por alimentos, e como a oferta de produtos agrícolas não acompanha o crescimento da demanda, há uma elevação no preço destes produtos.

Nesse período, ganha projeção nacional a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), a principal entidade de classe do setor industrial, e que ganha ainda maior centralidade com a constituição da Confederação Nacional da Indústria (CNI). Com a criação dos Grupos Executivos, o empresariado passa ter representação direta de seus interesses no aparelho burocrático e exerce um papel ativo na montagem da estratégia desenvolvimentista. Assim, define sua identidade se distinguindo do segmento agroexportador e conquista espaço político. Apesar disso, ele se coloca em situação de dependência em relação ao Estado, constatam Diniz e Boschi (2004).

Embora Getúlio tenha tomado medidas no sentido de planejar o desenvolvimento industrial, somente no governo Kubitschek é que o Estado brasileiro efetivamente se transformou em instrumento eficiente de desenvolvimento. A estratégia de desenvolvimento econômico por meio do desenvolvimento industrial é traduzida pelo Plano de Metas, na avaliação de Suzigan (1996). Ele indicava as diretrizes e metas que deveriam ser implementadas. Além disso, instituições com relevante papel na política

industrial são criadas ou reestruturadas dentre elas a Carteira de Comércio Exterior (CACEX), que substituiu a antiga Carteira de Exportação e Importação (CEXIM) no Banco do Brasil e o Conselho de Política Aduaneira (CPA).

Bresser-Pereira (1968) reforça que: Kubitschek fora eleito pelas mesmas forças políticas que estavam no poder desde 30; a sua personalidade forte deu ao governo duas linhas mestras: a industrialização forçada, otimismo e confiança nas potencialidades do país e de seu povo; e soube rodear-se de uma equipe de técnicos. São destacados como efeitos positivos do plano: alcance satisfatório das metas, em alguns casos elas foram até superadas, um rápido crescimento econômico e uma sensível mudança na estrutura industrial em que os setores de bens de consumo leve, já implantados, passaram a dar lugar aos setores dinâmicos de bens de consumo duráveis (eletrodomésticos, automóveis, etc.) (BAER, 2009; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr. 2009). Na avaliação de Versiani e Suzigan (1990), esta mudança na estrutura industrial brasileira, além de incorporar segmentos das indústrias pesada, de bens de consumo duráveis e de bens de capital, substituindo importação de insumos básicos, máquinas e equipamentos, material de transporte, eletrodomésticos, etc., formaria a base que sustentaria o crescimento da produção industrial na fase inicial do ciclo expansivo de 1968 a 1973-74.

Sem dúvida alguma o plano de Metas trouxe benefícios à estrutura industrial do país, que foi diversificada e integrada. O problema, no entanto, estava no financiamento utilizado, avalia Bellingieri (2005). O Estado realizou grandes investimentos em infra-estrutura (transportes e energia elétrica) e incentivou a produção em indústrias de base (siderurgia, cimento, material elétrico, etc.) utilizando ao limite sua capacidade fiscal (de gastar) e, dada a incapacidade de obter recursos por meio do sistema tributário, recorreu à emissão de moeda para financiar estes investimentos, o que provocou efeitos negativos sobre os preços (aumento da inflação). Além disso, o governo deu

preferência ao capital estrangeiro provocando a entrada maciça de empréstimos externos e investimentos diretos de empresas estrangeiras. Ao final do mandato, as metas haviam sido cumpridas, o Estado passa a ter maior importância na economia e aumentou o grau de internacionalização. Entretanto, desequilíbrios econômicos vieram à tona: inflação adquiriu caráter autônomo, aumento do déficit público e os investimentos começaram a diminuir. Para agravar ainda mais a situação financeira do país, Kubitschek não concordava em aplicar o “tratamento de choque” no combate à inflação exigido pelo FMI para não prejudicar o desenvolvimento. É proposto, então, o Plano de Estabilização Monetária (PEM) que prevê uma redução gradual das emissões monetárias. Porém, chegou-se à conclusão de que estes dois objetivos, estabilidade *versus* desenvolvimento, são excludentes.

O novo presidente, Jânio Quadros, herda um governo mergulhado em uma crise econômica-financeira e responsabiliza seu antecessor por isso. Assim, tomou várias medidas no sentido de conter a inflação por meio do controle dos gastos públicos. A principal delas, a instrução nº 204 da SUMOC, em 1961, que eliminou o sistema de taxas múltiplas de câmbio e instituiu uma taxa única para todas as transações comerciais, exceto café e cacau. Tais medidas agradaram a comunidade financeira internacional e, em troca, foram obtidos vários empréstimos estrangeiros. Elas também foram aprovadas pelo empresariado, porém, desagradaram os políticos e os militares. Com o corte dos subsídios à importação, os preços internos do trigo e do petróleo subiram imediatamente depreciando a popularidade de Quadros. Esta situação, somada à sua fragilidade política, resultou na sua renúncia em 1961.

Instaurou-se um período de crise política e institucional. Goulart, o vice-presidente, só consegue recuperar todos os poderes de Presidente da República em 1962, após o plebiscito em que foi escolhido o sistema presidencialista de governo. Neste contexto político, foi proposto o Plano Trienal de

Desenvolvimento Econômico e Social (1963-65), representando a primeira tentativa de tratar de maneira integrada as demandas conflitantes de desenvolvimento, estabilidade e reformas de base. O combate à inflação seria feito por meio de restrição do crédito, eliminação de subsídios ao consumo, sobretudo trigo e petróleo, e redução do gasto público pela contenção dos reajustes salariais dos funcionários. Ao mesmo tempo em que o plano representava uma saída para a crise, continha objetivos conflitantes atendendo parcialmente as demandas dos diferentes grupos sócioeconômicos (comerciais e industriais, e trabalhadores), avalia Silva (2000). Como as reformas de base foram tratadas apenas superficialmente, ele reduziu-se às medidas de estabilização atendendo a demanda de setores conservadores que defendiam a estabilidade monetária. As reações contrárias ao plano crescem com a adesão do PTB, da Frente Parlamentar Nacionalista e da UDN, além do próprio Ministro do Trabalho, Almino Afonso. Apoiavam o plano a CNI, a FIESP e a Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (FIRGS), mas diante da restrição do crédito e da incapacidade do Governo em conter reivindicações salariais, eles mudaram de posição. O governo perde sua mais importante base de apoio e o resultado desse embate foi o começo do fim do Governo Goulart.

Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009) apresentam o seguinte quadro para explicar a crise dos anos 60:

Quadro 3 – A crise dos anos 60 e suas explicações

Crises	Conjunturais	Estruturais
Políticas	Instabilidade política	Crise do populismo
Econômicas	Política econômica recessiva de combate à inflação	1 – Estagnacionismo – crise do PSI 2 – Crise cíclica endógena de uma economia industrial 3 – inadequação institucional

Fonte: Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr., 2009.

O período de instabilidade política se inicia com a eleição de Quadros e

se estende pelo Governo de Goulart. As diversas trocas de ministros impediam a manutenção de uma política consistente e que, agravadas com um quadro político de radicalização de posições, criaram um cenário de dificuldades econômicas – houve queda nos investimentos e no crescimento econômico. Ao mesmo tempo, o populismo entra em crise devido à dificuldade em incorporar as massas urbanas como base de apoio político. Do ponto de vista patronal, as concessões feitas foram exageradas e, por outro lado, elas não se estenderam ao campo não alterando a estrutura agrária. Ao mesmo tempo, a elite brasileira passou a duvidar da capacidade governamental em manter seus compromissos. Tais questões explicariam o golpe militar de 1964 (SILVA, 2000).

No plano econômico, assiste-se a uma aceleração inflacionária decorrente do plano de metas e levando a uma política econômica restritiva no início do regime militar – controle de gastos públicos, redução do crédito, e combate aos excessos da política monetária. Assim, a primeira fase do regime militar (1964-68), sob domínio de setores mais liberais das forças armadas, é marcada por forte repressão política, seguida de sinais de abrandamento, e por políticas de estabilização com efeitos recessivos. A segunda fase (1968-74) é marcada pela forte repressão política, mas também pelo surto econômico cuja expansão se dá em setores industriais de ponta. E a última fase (1974-1985) é caracterizada por um ciclo econômico declinante, pela retirada do apoio das elites industriais ao regime autoritário e por uma tentativa de liberalização e subsequente abertura política (DINIZ; BOSCHI, 2004; CARVALHO, 2007).

Um novo pacto começa a ser construído: o Autoritário-burocrático, no lugar do pacto popular-nacional de Vargas entre burguesia industrial, burocracia política e trabalhadores. Tal pacto reunirá toda a burguesia e a burocracia política em que os militares ganham destaque. O modelo político, além de autoritário, era excludente, pois afastava os trabalhadores e esquerdas do poder promovendo forte concentração de renda nas classes média e alta. Na

administração pública, ocorrem dois fenômenos contraditórios: a concentração e centralização do poder na União e rápida ampliação da administração indireta. Em 1967, por meio do Decreto nº 200, é realizada a segunda reforma burocrática que, por um lado, deu impulso ao projeto de industrialização e, por outro, permitiu a contratação de empregados sem concurso público facilitando a sobrevivência de práticas clientelistas. A não realização de concursos e o não desenvolvimento de carreiras para altos administradores para a administração direta abriram espaço para que eles fossem contratados através de empresas estatais (BRESSER-PEREIRA, 2001; 2007).

No plano econômico, no governo de Castelo Branco (1964-67) foram tomadas várias medidas conjunturais de combate à inflação e reformas estruturais da economia, como resultado do Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG). Para o Governo, os preços de bens e serviços subiam porque a demanda era maior que a oferta provocando a inflação. Segundo Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009), os objetivos deste plano eram: acelerar o ritmo do desenvolvimento econômico, atenuar desequilíbrios setoriais e regionais, aumentar o investimento e, com isso, o emprego e corrigir tendência ao desequilíbrio externo. O controle inflacionário era a pré-condição para a retomada do desenvolvimento, o que só poderia ser feito mediante reformas institucionais. Assim, o governo reduziu gastos, restringiu o crédito por meio da taxa de juros e adotou nova política salarial – os salários não aumentariam além da inflação. Tais medidas reduziram a inflação da casa dos 90% a.a. para os 20% a.a. entre 1964-68. O plano também instituiu três reformas: Tributária - introduziu a correção monetária, transformou impostos do tipo cascata em impostos do tipo valor adicionado, centralizou a maioria dos impostos nas mãos da União, e, criou impostos parafiscais, tais como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e o Programa de Integração Social (PIS); Monetário-financeira - criou as Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional (ORTNs)

para fornecer financiamentos não inflacionários do déficit público, criou o Conselho Monetário Nacional (CMN)²⁸ e o Banco Central do Brasil (BACEN) para execução de políticas monetária e cambial e regulação e fiscalização do mercado financeiro, criou o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o Banco Nacional da Habitação (BNH), reformulou o mercado de capitais tornando as Bolsas de Valores importantes fontes de captação de recursos para empresas; e na Política Externa - modernizou órgãos públicos ligados ao comércio exterior (CACEX e CPA), e revogou a lei que limitava remessas de lucro ao exterior. Esse Plano trouxe dois importantes resultados: aumentou a capacidade de financiamento que viabilizaria a retomada do crescimento, além de dotar o Estado de maior capacidade de intervenção na economia (SILVA, 2000; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., 2009). No entanto, dada a impopularidade das medidas impostas à sociedade, elas só alcançaram estes resultados, porque o país estava sob um regime ditatorial, complementa Bellingieri (2005).

No governo Costa e Silva (1968-73) o economista Delfim Neto assume o Ministério da Fazenda. Ele atribuía a inflação ao custo de produção das empresas devido ao crédito caro e à capacidade ociosa decorrente da recessão. Assim, o crescimento da atividade econômica levaria à redução dos custos de produção e à redução da inflação. O principal objetivo da política econômica passa a ser o crescimento econômico acompanhado da contenção da inflação, segundo Bellingieri (2005). Esta gestão, conhecida por “Milagre Econômico”, caracteriza-se pelas maiores taxas de crescimento do produto brasileiro - com taxa média acima de 10% a.a., com relativa estabilidade de preços - a inflação permaneceu entre 15 e 20% a.a. Este foi o resultado de reformas institucionais e da recessão do período anterior. O crescimento seria uma forma de legitimar o regime militar já que eliminaria a desordem econômica e político-institucional,

²⁸ Substitui a SUMOC (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., Op. cit., p.380).

avaliam Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009).

Como os custos eram o principal determinante da inflação, as políticas para sua contenção foram afrouxadas e iniciou-se uma política de controle de preços em que os reajustes deveriam ser aprovados pelo governo com base em variações de custos. Foi criado, então, o Conselho Interministerial de Preços (CIP), em 1968, cujas principais medidas foram: retomada do investimento público em infra-estrutura (energia, transportes, comunicações, siderurgia, mineração); aumento do investimento em empresas estatais; expansão do crédito ao consumidor para a compra de bens de consumo duráveis; expansão do crédito do SFH para a construção de residências; e estímulo às exportações por meio de linhas de créditos, incentivos fiscais e micro-desvalorizações da taxa de câmbio. No entanto, para financiar este crescimento, foi adotada a estratégia do endividamento externo. Dois mecanismos possibilitavam a captação de recursos no exterior: a Lei 4.131 e a Resolução 63. Num primeiro momento, os maiores captadores de recursos foram as multinacionais e os bancos estrangeiros, e, posteriormente, as empresas privadas e as estatais. Tal endividamento, na opinião de Bellingieri (2005) se justificaria pelo ciclo de expansão e a inexistência interna de financiamento de longo prazo, somados à disponibilidade de financiamento externo, portanto, ampla liquidez mundial e profunda queda na taxa de juros e alongamento dos prazos.

O desempenho do setor de bens de capital, nesse período, pode ser dividido em duas fases, de acordo com Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009): na primeira, até 1970, um período de menor crescimento baseado na ocupação da capacidade ociosa e não na ampliação da capacidade instalada; e, na segunda, de 1971-73, houve um crescimento maior, superando os 20% do PIB. Já o setor de bens intermediários apresentou uma taxa média de crescimento de 13% a.a. no período. Porém a expansão em ambos os setores gerava pressão por importações, dada a inexistência de oferta interna. Esta

pressão importadora foi estimulada pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI) que concedeu incentivos de forma indiscriminada e foi bastante liberal nas importações.

A formação do capital industrial nesse novo ciclo de investimentos foi fortemente subsidiada pelo Estado de três formas: isenção ou redução das tarifas aduaneiras e demais impostos (IPI, ICM) para importação de máquinas e equipamentos para fins industriais desde que aprovados pelo CDI, que, em 1971, estendidas, para compra de máquinas e equipamentos no mercado interno visando estimular o desenvolvimento da indústria de bens de capital; subsídios implícitos concedidos pelo BNDE com correção monetária pré-fixada e inferiores às taxas de inflação; e incentivos fiscais administrados por órgãos regionais de desenvolvimento para investimentos industriais em regiões menos desenvolvidas (VERSIANI; SUZIGAN, 1990).

Apesar do elevado crescimento econômico, do aumento da produção industrial e das exportações, o Plano provocou uma série de desajustes: aumento do endividamento externo; concentração de capital em grandes conglomerados; o Banco Central em vez de regular intervinha na economia; empresas e bancos endividados eram socorridos pelo Banco Central; governo concedia isenção de impostos à pessoa física aumentando desajustes do sistema tributário; arrocho salarial restringindo negociações entre empregados e empregadores; créditos ao consumo e imobiliários foram destinados às classes média e alta, em vez das classes mais baixas. Além disso, a política econômica não seguiu uma estratégia coerente. Um exemplo são os recursos destinados à infra-estrutura do I Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) que foram desviados para a construção da Rodovia Transamazônica.

O governo Ernesto Geisel (1974-79) foi marcado pela desaceleração do crescimento econômico, aumento da taxa de inflação, efeitos do choque do petróleo (1973 e 1979) e um processo de aprofundamento do endividamento

externo. Em 1973, a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) quadruplicou o preço do barril do petróleo, aumentando o valor das importações e que somados às importações de bens de capital e insumos básicos provocaram déficits no Balanço de Pagamentos revelando o alto grau de vulnerabilidade externa da economia brasileira, de acordo com Bellingieri (2005). Além disso, foi rompido o acordo internacional de estabilidade das taxas de câmbio internacional firmado durante a II Guerra Mundial. Esse quadro levou à recessão mundial e a reação brasileira é representada pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). Este plano, liderado pelo Ministro da Fazenda Reis Velloso, tinha por objetivo promover um ajuste na estrutura de oferta de longo prazo e, simultaneamente, a manutenção do crescimento econômico, porém em ritmo de marcha forçada. Em longo prazo se diminuiria a necessidade de importações e se fortaleceria a capacidade de exportação. A meta do II PND era manter o crescimento econômico em torno de 10% a.a. e o crescimento industrial em torno de 12% a.a. Embora tais metas não tenham sido cumpridas, manteve-se elevado crescimento econômico no período. Priorizava-se o crescimento com base no setor produtor de meios de produção – bens de capital e insumos básicos. Acreditava-se que os investimentos no setor de insumos gerariam uma demanda derivada que estimularia o setor privado a investir no setor de bens de capital. Nesse sentido, além de redução nas importações em 12%, pretendia-se aumentar em 150% a produção de aço, triplicar a produção de alumínio, aumentar em 570% a produção de zinco, grande ampliação na produção de minério de ferro (Projeto Carajás), dentre outras. Quanto ao setor energético, além de redução na importação, pretendia-se alterar o padrão aumentando a capacidade hidroelétrica (Usina de Itaipu), aumentando a extração de carvão em Santa Catarina, dotar o país de energia nuclear (Nuclebrás), ampliar a prospecção de petróleo (particularmente no Nordeste). Previa-se também uma mudança no sistema de transportes com incentivos para ferrovias e

hidrovias.

Foram, então, concedidos vários incentivos ao setor privado pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE): crédito do IPI sobre compra de equipamentos, possibilidade de depreciação aceleradas, isenção de impostos de importação, formas mais ou menos explícitas de reserva de mercado (a Lei da Informática, por exemplo), garantia de preços compatível com prioridades da política industrial, etc. O Estado, neste contexto, transformou-se em Estado-empresário, centralizando o plano em si. Politicamente, o plano se baseava na aliança de 1974²⁹, que, por sua vez, se sustentava sobre o capital financeiro nacional, as empreiteiras e as oligarquias. Tal apoio se dava mediante pressão de modernização nas regiões menos industrializadas. Solucionada a questão política, restava a questão do financiamento e, para equacioná-la, iniciou-se um processo de estatização da dívida externa. Diante da restrição de acesso ao crédito interno e também das pressões inflacionárias, as estatais foram forçadas a buscar recursos externamente. O setor privado foi financiado com créditos subsidiados pelas agências oficiais. Então, para realizar o II PND, o Estado foi assumindo um passivo, para manter o crescimento econômico e o funcionamento da economia. No entanto, com a deterioração da capacidade de financiamento do Estado, foram socializados todos os custos do II PND (aumento nos gastos sem criar mecanismos adequados de financiamento) formando o grande problema econômico da próxima década. Estava muito clara a estratégia do governo brasileiro: crescimento com endividamento; e o endividamento, sobretudo pelo financiamento externo, envolve riscos, como argumenta Batista (1987). Apesar de seus efeitos negativos (investimentos equivocados, os chamados ‘elefantes brancos’, e o endividamento, principalmente) o II PND teve resultados positivos significativos: programas de

²⁹ Por meio desta aliança, os estados do Nordeste passam a ter maior representatividade no Congresso e onde a ARENA, partido do governo, dominava (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., Op.cit., p.401).

substituição de importações - setor energético, e de expansão da capacidade de produção de bens internacionais – bens de capital e bens intermediários e também a implantação de indústrias de tecnologia de ponta – eletrônica, engenharia mecânica, metalurgia, construção naval, equipamento ferroviário, aeronáutica, petroquímica e farmacêutica. De acordo com Velloso (1998) não faltaram recursos para a execução do II PND. Ele foi financiado pelas próprias estatais.

Em suma, os governos militares acentuaram o modelo estatista expandindo a máquina burocrática, aprofundando a penetração do Estado no setor produtivo e reforçando o processo de privatização da esfera pública, resumem Diniz e Boschi (2004). A captação de recursos externos, aproveitando-se da nova onda de liquidez internacional, feitas pelo setor público por meio das estatais ficou conhecida como estatização da dívida externa brasileira (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., 2009). No final desse processo o Estado perde sua capacidade de autofinanciamento. Essa crise é agravada com o processo de globalização, como reforçam Bresser-Pereira e Grau (1999).

Tanto durante o governo democrático de Kubitschek, quanto durante o governo autoritário, as práticas clientelistas persistem. No período democrático, elas se fazem presentes nos grupos executivos e, no período autoritário, elas se fazem presentes na gestão das estatais. O resultado do processo de industrialização, somado às práticas clientelistas, é um crescente déficit público que, aos poucos, vai sendo assumido pelo Estado. Estes dois fatores, juntos, levariam à uma drástica mudança na agenda político-econômica dos períodos subseqüentes.

4ª Fase – Crise de financiamento e desequilíbrios macro-econômicos (década de 80)

A redemocratização do país se inicia com as medidas liberalizantes de Geisel e culmina com o movimento ‘diretas já’, deflagrado em 1984, e que leva à eleição de Tancredo Neves por voto indireto. Os brasileiros sentiam como se tivessem colaborado na criação de um país novo, comenta Carvalho (2007). Com a morte de Tancredo, assume o poder o vice, José Sarney, instaurando-se a “Nova República”. O congresso eleito em 1986, além de definir o fim de seu mandato, deveria elaborar a nova Constituição.

A sensível redução na taxa de investimento interno bruto, em 1984, provoca o rompimento do pacto de poder que sustentava o Estado autoritário e inaugura um novo modelo: o Democrático de Direito. A transição foi fruto da aliança de classes (burguesia com os grupos democráticos e de esquerda da classe média burocrática) que, insatisfeita com o ciclo econômico declinante, inicia campanha contra a estatização e retira o apoio ao regime autoritário. Este fator foi relevante para a erosão do autoritarismo, avaliam Diniz e Boschi (2004). A crise do Estado autoritário é uma crise fiscal e política, para Pinheiro, Sachs e Wilhelm (2001). Complementando, Moura (2001) afirma que o que sustentava o modelo desenvolvimentista era uma perversa combinação entre dívida externa, dívida interna, ciranda financeira, aceleração inflacionária e alta exclusão social.

Nesse período, verifica-se o estreitamento dos vínculos entre o empresariado com alguns segmentos da tecnocracia intencionando a modernização capitalista do país. Esse vínculo levou à eleição de vários representantes das classes empresariais para a assembleia constituinte e também

a ativação das práticas *lobbistas*³⁰, afirmam Diniz e Boschi (2004). Ao mesmo tempo ocorrem dissidências dentro da FIESP gerando maior complexidade e requerendo uma reorientação ideológica do empresariado. Uma delas foi a criação do Pensamento Nacional das Bases Empresariais (PNBE) por um grupo de pequenos e médios empresários que questionavam o caráter oligárquico e fechado da FIESP. Por outro lado, o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial (IEDI), formado por um núcleo de grandes empresários dos setores os mais afetados pelas políticas de abertura da economia e privatização de estatais (eletroeletrônica, bens de capital, mecânica, metalurgia, cimento, papel e celulose), defendia a preservação da capacidade instalada do país e uma implementação mais gradual das reformas.

Com a promulgação da Constituição, em 1988, estabeleceu-se uma regra política democrática, ampliam-se os direitos dos trabalhadores e a proteção social para trabalhadores ou não, além de permitir que diversos segmentos sociais tenham grande liberdade de ação e organização, de ampliar o poder de ação do Legislativo, do Judiciário e do Ministério Público. Apesar disso, instituiu-se uma moldura legal rígida ao desenvolvimentismo: ampliou restrições ao capital estrangeiro, as estatais ganham mais espaço para suas atividades, o Estado passa a exercer maior controle sobre o mercado, os funcionários públicos e outros trabalhadores ganham estabilidade no emprego. No entanto, a instabilidade econômica sinalizava a fragilidade política do Estado, argumenta Sallum Júnior (2003). Embora a elite política tenha tentado renovar a estratégia desenvolvimentista combinando distribuição e crescimento econômico, o contexto externo era muito adverso – em vez de ser fonte de capitais (empréstimos estrangeiros ou investimentos), os absorvia (como obrigações internacionais). Além, de faltar-lhe um projeto, essa elite não tomou

³⁰ Lobby é uma palavra inglesa que significa pressionar. Neste contexto, significa pessoa ou grupo organizado que busca influenciar procedimentos e atos dos poderes públicos como o Executivo, o Legislativo e o Judiciário (SANDRONI, Op. cit., p.287).

conhecimento da gravidade da dívida externa e nem da necessidade de reformas do Estado; se comprometeu com o Plano Cruzado e, mesmo após o seu fracasso, não percebeu a necessidade de abrir a economia e torná-la mais competitiva, argumenta Bresser-Pereira (2007). Além disso, os movimentos sociais e organizações coletivas floresciam e demandavam a satisfação imediata de suas carências. A escassez de recursos, por sua vez, não dava muito espaço para negociações bem sucedidas, tornando a Nova República um sistema instável de dominação política e que resultara no abandono do desenvolvimento. Assim, o governo Sarney caracteriza-se por sua ambivalência, fragmentação e descontinuidade. Ele deveria atender as demandas de participação da sociedade civil, mas sofria pressão do regime autoritário que buscava preservar parcelas significativas do poder. Havia uma diversidade de interesses, prioridades e visões de mundo, uma multiplicidade de objetivos conflitantes num contexto de crise e escassez decorrentes da competição pelo poder e barganha entre agências burocráticas. Consequentemente, há uma acentuada fragilização do governante e imensa dificuldade nas relações entre o Executivo e a base parlamentar.

No plano econômico, assistiu-se uma sequência de ministros e planos que dura até 1989, com a saída de Sarney: medidas ortodoxas (1985) promovidas pelo ministro Dornelles; Plano Cruzado (1986) do ministro Funaro; Plano Bresser (1987) do ministro Bresser Pereira; estratégia “arroz com feijão” - devido à falta de qualquer conteúdo estrutural significativo (1988) e Plano Verão (1989) do ministro Mailson da Nóbrega. Merece destaque o Plano Cruzado, lançado em fevereiro de 1986, que, além de instituir uma nova moeda – o Cruzado, congelava os preços dos produtos finais, e reajustava os salários. Os resultados imediatos do plano foram espetaculares tanto do ponto de vista econômico quanto político, na percepção de Baer (2009): a taxa mensal da inflação caiu sensivelmente, a atividade econômica e a produção industrial cresceram, as contas externas se mantiveram fortes com superávits. No entanto,

os problemas surgiram e se agravaram rapidamente: as pressões por reajuste de preços ameaçavam o congelamento, a base da popularidade do governo.

O problema da década de 80, na avaliação de Baer (2009), estava no declínio da credibilidade do governo quanto à sua capacidade de pagar os juros da dívida. Na realidade, com a redução dos prazos de financiamento, a maior parte da dívida era corrigida por taxas de juros cada vez mais altas, aumentando significativamente os gastos financeiros do governo. Além disso, grande quantidade de recursos financeiros estava aplicada em *overnights*³¹ e, que em função de sua liquidez, poderiam evadir-se a qualquer momento. Sem o ajuste fiscal, os choques exerciam impactos cada vez menores sobre a inflação. A equipe econômica mantinha as altas taxas de juros para manter os recursos no *overnight*, além de colocar novos títulos da dívida no mercado por outro lado. Tudo isso, junto, alimentava ainda mais a inflação e a recessão.

Alguns autores designam esta década como a ‘década perdida’ devido à estagnação econômica em nível mundial e aos impasses políticos em nível nacional. Este cenário levou o Estado a abandonar a estratégia de desenvolvimento industrial. Os investimentos públicos e privados mantiveram-se baixos. As saídas em massa de capital do balanço de pagamentos exigiam a geração de excedentes comerciais à custa de grandes desvalorizações cambiais, a manutenção da proteção comercial e redirecionamento da produção para vendas no exterior. A estagnação de mercados internos, o encolhimento dos salários reais e a ascendente taxa de inflação completavam o quadro. A ascensão tecnológica tornou-se inviável e o país parecia regredindo quanto ao amadurecimento de setores instalados já que uma reestruturação industrial estava em curso no nível mundial. Este cenário requeria mudanças nos rumos da política industrial no sentido de racionalizar e reduzir os sistemas de proteção e

³¹ Expressão inglesa utilizada para indicar aplicações financeiras feitas no mercado aberto podendo ser resgatadas no dia seguinte (SANDRONI, Op. cit., p.373).

promoção, estimular as atividades de pesquisa e desenvolvimento e atualização tecnológica (modernização, novos produtos e processos de fabricação) e promover o desenvolvimento das indústrias de alta tecnologia. Em vez disso, foi desarticulado o sistema de incentivos administrado pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI). Foram tomadas várias medidas de ajustamento macroeconômico impondo à indústria os ônus mais pesados. E, em consequência esse setor reestruturou-se passando a exportar crescente parcela da produção. O setor da informática foi uma exceção, pois, com a Política Nacional de Informática regulamentada em 1984, é estimulada a implantação do segmento de mini e micro-computadores por empresas privadas nacionais. Entretanto, ela não foi acompanhada por uma política de desenvolvimento científico e tecnológico, formação de recursos humanos, abertura para o mercado externo, etc. dando origem a uma indústria sem capacitação tecnológica e pouco competitiva (CANUTO; RABELO; SILVEIRA, 1997; VERSIANI; SUZIGAN, 1990).

Como consequência, a produção da indústria de transformação decresceu no período, como avalia Suzigan (1991), e esse resultado negativo foi liderado pelas indústrias de bens de capital e de bens duráveis de consumo. Verifica-se uma tendência inversa ao que ocorreu anteriormente à crise, quando esses setores lideraram o crescimento. Os setores que cresceram foram o de bens intermediários e bens de consumo não duráveis. A produção de bens intermediários foi dinamizada pela exportação, principalmente das indústrias de papel e celulose, química e petroquímica, produtos de borracha (pneumáticos) e metalurgia. E o crescimento da produção de bens de consumo não duráveis foi impulsionado pela demanda interna menos elástica em relação à renda dos produtos farmacêuticos e alimentícios.

Esse quadro de fragilidade política e crise econômica, além de abrir

espaço para ideias neoliberais³² e “globalistas”, permitiu que a burocracia política almejasse um nacional-desenvolvimentismo de forma populista e irresponsável, e que, mesmo em sua versão responsável, já estava superado. A sociedade brasileira assiste perplexa a crise do regime pelo qual tinha almejado, enquanto o país afunda no descontrole da política econômica, no final da década de 80, e na hiperinflação, no início da década de 90.

5ª Fase – Desconstrução do Estado e inserção subordinada no mundo das transnacionais (anos 90)

Em 1989 é realizada a primeira eleição direta para presidente da República em que é eleito Fernando Collor de Mello, pelo Partido da Renovação Nacional (PRN). Embora pertencesse à elite política, em sua campanha, ele combatia os políticos tradicionais e a corrupção. De início, adotou medidas para redução da inflação (planos Collor I e II) e do número de funcionários públicos, venda de empresas estatais, e abertura da economia ao mercado externo. Como seu partido era minoritário no Congresso, não havia base parlamentar para dar sustentação ao seu governo. Além disso, surgem denúncias de corrupção de pessoas próximas ao presidente, desencadeando o processo de impedimento, quando assume o seu vice, Itamar Franco (CARVALHO, 2007).

O cenário econômico no início da década de 90 é bastante distinto da década anterior, avaliam Rua e Aguiar (1995): ameaça de hiperinflação, recessão econômica e desgaste das principais lideranças políticas. Os pronunciamentos de Collor revelam a nova orientação da economia – redução da intervenção do

³² Como os liberais clássicos, os neoliberais acreditam que a vida econômica é regida por uma ordem natural formada a partir das livres decisões individuais e cuja mola mestra é o mecanismo de preços. Entretanto, a economia de mercado requer certo disciplinamento; é imprescindível assegurar a estabilidade financeira e monetária, do contrário o movimento dos preços torna-se viciado. Este disciplinamento é exercido pelo Estado, combatendo os excessos da livre-concorrência (SANDRONI, Op. cit., p.352).

Estado, diminuição das barreiras ao comércio exterior e avanços em direção a padrões de qualidade e produtividade, típicos das economias desenvolvidas. Esse discurso é coerente com as idéias neoliberais³³ ou a “nova direita”, como prefere Giddens (1999), em que o Estado, especialmente o *welfare state*³⁴, é nocivo à ordem civil, pois inibe o espírito empreendedor e autoconfiante dos indivíduos. Assim, Collor adota a estratégia de desenvolvimento definida como a integração liberal da economia doméstica ao sistema econômico mundial, em que só seriam preservados os ramos industriais que demonstrassem suficiente vitalidade para competir abertamente numa economia internacionalizada, conforme Sallum Júnior (2000). Porém, esse novo modelo requer uma maior abertura da economia e integração com outras economias via exportações e investimentos estrangeiros; estímulo ao desenvolvimento de novos setores de forma seletiva e temporária, e à competição, mas para isso, é preciso que as empresas brasileiras sejam eficientes e competitivas, como reforçam Pinheiro e Giambiagi (1992). Foi assim que um núcleo mais restrito da burocracia do governo Collor formulou uma política industrial, porém com natureza predominantemente regulatória. As políticas implementadas demonstram a desistência de se construir no país uma estrutura industrial completa e integrada. Destacam-se as Medidas Provisórias (MPs) de nº 158 e 161 de 16/03/90 que promoviam liberalização das importações com eliminação de barreiras não-tarifárias; a Portaria nº 363 do Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento (MEFP) de 26/06/90 que redefine o conceito de bens de capital de fabricação nacional; e a Portaria nº 365 de 26/06/90 que institui Diretrizes Gerais da

³³ Esta doutrina político econômica, atualmente, defende a livre atuação das forças de mercado, o término do intervencionismo do Estado, a privatização de empresas estatais e alguns serviços públicos essenciais, a abertura da economia e sua integração mais intensa com o mercado mundial (SANDRONI, Op. cit., p.164).

³⁴ Esta expressão de língua inglesa significa o Estado do bem-estar ou o Estado assistencial, aquele que assegura os direitos mínimos do cidadão (saúde, alimentação, educação, emprego, habitação).

Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE). Paralelamente, vários projetos de lei são enviados ao Congresso tais como a modernização dos portos, reserva de mercado da informática, Lei de Patentes, Código de Propriedade Industrial, Código do Consumidor e Tarifa Alfandegária Brasileira. Três programas de incentivo à produtividade foram implementados: Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria Brasileira (PACTI); Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) e Programa de Competitividade Industrial (PCI). Os dois últimos seriam a base de sustentação e implementação do PICE.

Mesmo após impedimento de Collor, essa estratégia foi mantida. Observa-se, que nos governos Collor/Itamar a indústria brasileira passou por grandes alterações estruturais – racionalizou-se e elevou sua produtividade, reagiu positivamente à falta de recursos já que a alta taxa de juros inibia o investimento privado, ao aumento da incerteza e ao baixo crescimento do PIB. Este modelo, além de ampliar a vulnerabilidade externa, dificulta formulação novo projeto nacional de desenvolvimento econômico e social. A sociedade sofre com o aumento do desemprego, a queda dos salários reais, o corte nos gastos sociais e o aumento da violência. Com o programa de desestatização, observou-se uma tendência do parque industrial doméstico converter-se em parte especializada de um sistema industrial transnacional. E a indústria doméstica encontrou no Mercosul uma saída para a recessão interna e para as dificuldades em competir no plano mundial.

A crise fiscal, porém, provocou não apenas um encarecimento dos recursos e a queda significativa do investimento público, mas também, a necessidade de gastá-los mais eficientemente. A existência de empresas estatais não sujeitas à disciplina do mercado e concorrendo desigualmente com as empresas privadas é inconsistente com o a nova estratégia que se propõe para o país e a privatização se apresenta como uma forma de resolver este problema, argumentam Pinheiro e Giambiagi (1992). Além disso, novas tecnologias

(microeletrônica, bioengenharia, comunicações, novos materiais, etc.) vêm transformando as formas de produção e comercialização de bens e serviços, definindo novos padrões de competitividade e aumentando exigências de flexibilidade, agilidade e competência na gerência das empresas. Desse modo, o Estado empresário se mostra cada vez menos apto a enfrentar a concorrência em um ambiente econômico aberto e sem privilégios.

Neste cenário, são implementados vários programas de privatização que se dividem em quatro etapas: na primeira delas, ainda na década de 80, é conhecida como “fase de reprivatizações”, por se tratar de empresas privadas financeiramente mal sucedidas e que por razões sociais ou de segurança nacional tinham sido absorvidas pelo Estado. O presidente Figueiredo aprova o decreto nº 86.215, em 1981, que fixava as primeiras diretrizes para transferência e desativação de empresas controladas pelo governo federal. No governo Sarney é criado o Conselho de Privatização que intencionava privatizar 77 empresas públicas, meta não alcançada devido à forte resistência de alguns setores da sociedade. Apesar disso, foram assinados os Decretos nºs 91.991, em 28/11/85 e 95.886, em 29/03/88 criando o Programa Federal de Desestatização que visava transferir para a iniciativa privada atividades econômicas exploradas pelo setor público, bem como a conversão de parte da dívida externa do setor público federal em investimentos de risco. Nesta fase são vendidas 39 empresas de diversos setores sendo a principal delas a Aracruz Celulose, e foram arrecadados US\$ 735 milhões.

A segunda fase inicia-se em 1990, com o Programa Nacional de Desestatização (PND) instituído pela Lei nº 8.031 de 12/04/90 e que objetivava a privatização de empresas produtoras de bens dos setores siderúrgico, petroquímico e fertilizantes. Com este programa, as dívidas vencidas das estatais passaram a ser aceitas como forma de pagamento, desde que negociadas pela Secretaria do Tesouro Nacional. Este processo ficou conhecido como

securitização³⁵ da dívida. Durante o governo Collor, foram vendidas 18 empresas dos setores siderúrgico, petroquímico e fertilizantes, e arrecadado o montante de US\$ 5.371 milhões.

A terceira fase, implementada em 1993, se caracteriza por mudanças de cunho institucional nas regras para a estatização. A principal delas foi a ampliação dos créditos para o Tesouro (aceitação das “moedas podres”³⁶) e a eliminação das restrições aos investimentos estrangeiros. Ao mesmo tempo, foram mantidas as privatizações dos setores químico e fertilizantes. O argumento utilizado nesta fase era de que o parque industrial deveria se modernizar para que o país não perdesse a oportunidade de se integrar às mudanças que estão ocorrendo no primeiro mundo. Assim, foram privatizadas 15 empresas e arrecadado o montante de US\$ 6.503 milhões.

E na quarta e última fase, que teve início em 1995, se diferencia das demais por incluir também a concessão de serviços públicos e privatizações estaduais. Até 2000, foram privatizadas mais de 33 empresas, além de 7 concessionárias de serviços públicos. Vale ressaltar que, embora as privatizações tenham começado nos governos Figueiredo e Sarney, somente nas décadas de 80 e 90, por imposição do “Consenso de Washington”³⁷, elas passam a fazer parte de um processo de reestruturação produtiva do Estado. A última fase que coincide com os dois mandatos de FHC, as privatizações estavam relacionadas

³⁵ Significa o processo de transformação de uma dívida com determinado credor em dívida com compradores de títulos originados do montante desta dívida.

³⁶ Títulos da dívida pública aceitos pelo valor de face no processo de privatização, mas cujo valor de mercado era bem inferior (SANDRONI, Op. cit., p.339).

³⁷ Propostas impostas a vários países em desenvolvimento, principalmente por órgãos internacionais de financiamento como o Fundo Monetário Internacional (FMI) que incluíam: disciplina fiscal, redirecionamento dos gastos públicos para as áreas de saúde, educação e infra-estrutura, reforma fiscal, estabelecimento de taxas de câmbio competitivas, garantias dos direitos de propriedade, desregulamentação, liberalização comercial, privatização, eliminação de barreiras ao investimento estrangeiro e liberalização financeira (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., Op.cit., p.514).

às políticas monetária e fiscal do governo e comporiam a base do programa de estabilização da moeda (GIAMBIAGI; MOREIRA, 1999; SIQUEIRA, 2008; SANTOS et al., 2004; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., 2009).

De todos os planos econômicos implementados entre as décadas de 80 e 90, apenas o Plano Real foi capaz de conter a inflação de forma permanente, na avaliação de Bellingieri (2005) e Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr. (2009). Ele foi elaborado por Fernando Henrique Cardoso (conhecido também por FHC), Ministro da Fazenda no Governo de Itamar Franco (1993-94), e seria implementado em três fases: (1) equilíbrio orçamentário por meio do ajuste fiscal (corte de gastos em despesas de investimentos e pessoal, aumento de impostos), e redução nas transferências do governo; (2) indexação completa da economia por meio da Unidade Real de Valor (URV); e (3) reforma monetária em que a URV se transformaria em Real. As medidas de ajuste fiscal teriam caráter temporário e, aos poucos, seriam realizados os ajustes necessários. A indexação simularia os efeitos da hiperinflação corrigindo os desequilíbrios de preços relativos. Inicialmente a URV manteve paridade fixa de um para um com o dólar e, após a conversão de todos preços para URV, foi introduzida a nova moeda - o Real. Diferentemente dos demais, este plano não recorreu a congelamento de preços, transformação de valores pela média, etc. Além disso, o país tinha acumulado um volume significativo de reservas; a economia estava mais exposta à concorrência devido ao processo de abertura comercial limitando a possibilidade de repassar os efeitos dos choques para os preços.

Os resultados iniciais do plano foram positivos, avalia Baer (2009): a inflação caiu, a economia cresceu liderada pela indústria, o consumo também aumentou devido aos aumentos nominais e reais dos salários. O plano trouxe também impactos positivos sobre os balanços das empresas. Para a equipe econômica, a manutenção das taxas de câmbio elevadas atrairia grandes volumes de capital externo sustentando a estabilidade da moeda, reduzindo o déficit

público e controlando a inflação. Discordando dessa avaliação positiva, Couto e Abrucio (2003) argumentam que os planos de FHC baseavam-se na premissa equivocada de que a sobrevalorização da moeda garantiria fluxo permanente e abundante de capitais externos e que financiariam infinitamente a economia brasileira. Tal equívoco repercutiu em quase todas as áreas agravando o endividamento público e prejudicando iniciativas bem formuladas que estavam no caminho certo. Controvérsias à parte, a verdade é que o Plano Real não somente deu impulso à candidatura de FHC à presidência da república, como lhe rendeu notável apoio popular e parlamentar, na avaliação de Samuels (2003).

O primeiro mandato de FHC (1995-98) é caracterizado por duas agendas principais, segundo Couto e Abrucio (2003): a estabilização monetária e reformas constitucionais. Diversas ações se articulam entre elas, tais como as privatizações, a reforma do sistema financeiro e o acordo da dívida dos estados. A estabilização monetária seria promovida pelo Plano Real. Dentro da agenda de reestruturação financeira, o governo promoveu o Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (PROER) e o Programa de Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Estadual (PROES). Embora os preços se mantivessem estáveis neste período, FHC não conseguiu reduzir os gastos com pessoal. O superávit primário³⁸ se agravou com o PROER que socorreu bancos estaduais evitando a falência e a queda da credibilidade do sistema financeiro. Ao mesmo tempo, FHC enfrenta dificuldades junto ao Congresso em aprovar medidas fiscais radicais especialmente aquelas que restringiam a autonomia fiscal de estados e municípios, como constata Baer (2009). Diante de tais dificuldades, o

³⁸ Superávit ocorre quando as receitas são maiores que despesas (SANDRONI, Op. cit., p.496). Esta conta permite avaliar a eficiência do governo na condução da política fiscal, pois permite apurar a arrecadação de impostos e os gastos correntes e de investimentos, independentemente da dívida pública (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., Op.cit, p. 194).

gerenciamento do déficit público foi feito por medidas provisórias. Somente em 1998, com uma crise econômica e por exigência do FMI, é que algumas medidas nesse sentido foram aprovadas. A dívida pública cresceu no período de 1993-98 de 31% a 41% do PIB. As crises mexicana, (1994), asiática (1997) e russa (1998) provocaram acentuada queda nas reservas cambiais brasileiras. Os investidores começaram a sacar significativas quantidades de capital levando o governo a aumentar as taxas de juros.

Apesar da turbulência, a campanha para a reeleição de FHC se baseava no argumento de que, em tempos ‘bicudos’, o correto seria escolher alguém habilitado a lidar com a crise, ou seja, o próprio FHC. Tal argumentação se mostrou tão eficaz que garantiu a sua reeleição já no primeiro turno. Com este segundo mandato, estaria assegurada a possibilidade de continuidade das reformas iniciadas e seriam mantidos os aliados que se fizeram presentes no primeiro governo. Apesar do inegável sucesso político, o segundo mandato de FHC (1999-2002), porém, não concretizou o projeto de mudar a agenda política que legitimava o governo – de agenda estabilizadora para retomada do crescimento sustentado, avaliam Couto e Abrucio (2003). Este projeto ficou comprometido com o agravamento da crise cambial. A situação se agrava ainda mais, mesmo após as eleições de 1998 e o novo pacote do FMI, quando alguns governadores de estado declararam moratória dos serviços da dívida, acrescenta Baer (2009). O Banco Central não consegue segurar o valor da moeda levando à queda do seu presidente Gustavo Franco. Com a adoção do câmbio flutuante, a partir de janeiro de 1999, ocorre uma mudança brusca da política econômica. Nos dois meses seguintes o real se desvalorizou em 40% e apesar disso o impacto sobre a inflação foi brando em função do excesso de capacidade produtiva e das altas taxa de desemprego. Durante todo o ano o governo adotou medidas para melhorar o superávit primário por exigência do FMI. Como não conseguiu aumentar a cobrança de impostos para servidores públicos ativos e

aposentados, adotou outras medidas para reduzir os gastos e aumentar outros impostos. O resultado de tais medidas foi um crescimento próximo de zero.

Esse desempenho ruim denegriu ainda mais a imagem do presidente FHC frente à opinião pública. Com a gestão de Armínio Fraga no BC, após uma crise política provocada pelo episódio das “fitas do BNDES”³⁹, este cenário começa a mudar. Foram realizados cortes sucessivos nas taxas de juros, foi aprovada a Lei de Responsabilidade Fiscal em maio de 2000 para atenuar a dívida pública, e obteve-se o maior crescimento econômico do governo FHC - de 4,6%. A mudança prevista para um modelo desenvolvimentista mostrou-se politicamente inviável. Os resultados positivos, mesmo que ocasionais, não só completariam o que faltara ao primeiro mandato, como também ajudariam a recuperar a popularidade do presidente e a força do governo, possibilitando que ele controlasse o processo sucessório.

Três fatores, porém, atrapalharam os planos de FHC, argumentam Couto e Abrucio (2003): a crise energética de 2001, a incapacidade de reformar o modelo econômico reduzindo a vulnerabilidade externa e gerando maior crescimento, e o enfraquecimento das bases políticas. O primeiro fator, que ficou conhecido por “apagão”, foi fruto de uma sucessão de equívocos (a regulação só foi instituída depois de diversas empresas terem sido privatizadas, a Agência Reguladora nasceu politicamente fraca e sem uma elite técnica que a orientasse) e obrigou o governo a propor o racionamento reduzindo consideravelmente a atividade econômica. Além disso, o Ministério das Minas e Energia, entregue a membros do PFL baiano, foi espaço para práticas clientelistas. Para sair da crise foi criada a Câmara de Gestão da Crise composta por funcionários escolhidos pela competência técnica. Apesar disso, com exceção da questão fiscal, a coordenação de políticas intersetoriais foi bastante débil durante segundo

³⁹ Denúncias baseadas em gravações telefônicas clandestinas na presidência do BNDES sobre a existência de conta bancária no exterior pertencente à liderança do PSDB, dentre eles o presidente FHC (FILHO, 1998).

mandato de FHC. O segundo fator foi a incapacidade de se reformar o modelo econômico para reduzir a vulnerabilidade externa e gerar maior crescimento. A transformação do BNDES em mera instituição financeira, na gestão de Francisco Gros, tornou-se um obstáculo para as tentativas mais agressivas de política industrial e de auxílio à exportação. E o último fator refere-se ao enfraquecimento das bases políticas do governo inviabilizando a realização do sonho da reeleição. Dentro do próprio partido, o PSDB, ocorreram muitas cisões.

Até os primeiros meses de 1995 a política macroeconômica operou basicamente sob uma ótica neoliberal, passando, a partir daí, a adotar diversas medidas que se aproximavam de uma orientação liberal mais desenvolvimentista avalia Sallum Júnior (2000). Discordando desta visão, Couto e Abrucio (2003) argumentam que a agenda política dos anos FHC não definiu claramente qual seria o novo modelo de Estado. A única certeza de que se tinha é que este governo deveria desmontar o modelo varguista, mas nunca houve um projeto completamente coerente e acabado. Ao contrário, o Estado resultante deste período parece mais um caleidoscópio pela diversidade de respostas, não podendo ser chamado de neoliberal em função do perfil de intervenção governamental – não reduziu os gastos sociais, reforçou certas carreiras da burocracia pública e não transformou a privatização em uma forma de retirar o aparelho estatal completamente da atividade econômica. Por outro lado, muitas medidas, como por exemplo, na área de Saúde que constitui peça-chave de qualquer *Welfare state*, estiveram longe do neoliberalismo. O governo continuou exercendo papel econômico importante, intervindo de forma direta e monopolista em áreas como o petróleo e no financiamento para o setor privado e agrícola. Tal indefinição é resultado de três fatores: existência de divisões internas na coalizão – entre liberais e desenvolvimentistas, além de divergências partidárias; para evitar o conflito, o presidente evitou decisões que gerassem

mudanças profundas no *status quo* dos diferentes grupos; e, exerceu seu poder nutrindo-se de tais divergências. De maneira semelhante ao que ocorrera no governo Collor, houve um insulamento burocrático em torno da equipe econômica, que recebeu funções e poderes extraordinários inclusive para interferir em outros setores. Dois exemplos ilustram esse fato: a efetividade de Secretaria do Tesouro Nacional no controle de despesas públicas de todo o gabinete ministerial e a ocupação de postos estratégicos por pessoas fortemente ligadas ao ideário da equipe econômica.

Neste cenário, são implementadas políticas de proteção e estímulo à atividade industrial e de serviços: são efetuadas minidesvalorizações adicionando flexibilidade à política cambial; os juros são mantidos elevados evitando a fuga de capitais; e são adotadas restrições visando desaquecer atividades internas, reduzir importações e conter os preços. Considerando-as isoladamente, tais medidas não caracterizariam inflexões estratégicas importantes, mas recuos passageiros, argumenta Sallum Júnior (2000). Várias outras medidas foram adotadas representando uma inovação. As multinacionais automobilísticas, por exemplo, sinalizaram possibilidade de se transferir para outros países caso as importações de automóveis continuassem “livres”. Outro exemplo, as associações empresariais setoriais solicitavam mudanças nas regras de comércio exterior e por meio de política de crédito e a definição de uma política industrial. Assim, foram efetuadas mudanças na política cambial com elevação de tarifas para importação de 106 produtos, dentre eles automóveis, eletroeletrônicos e eletrodomésticos. Porém, não se definiu claramente os critérios para a seleção dos setores beneficiados. A seleção foi efetuada com base na capacidade de pressão de cada setor, ou seja, do poder de organização e/ou mobilização. Em junho de 1995, é lançado um programa especial para o desenvolvimento do setor automotivo. Implementou-se um sistema provisório de cotas que limitava importações de veículos a um percentual da produção

brasileira no ano anterior e um regime de redução de alíquotas de importação de autopeças e máquinas e do imposto de renda de empresas que desenvolvessem programas de investimentos e de exportação. Além disso, permitia-se que empresas importassem veículos acabados com tarifas reduzidas, desde que na proporção de suas exportações. Com esse sistema, penalizavam-se as importações desvinculadas da produção e estimulavam-se as exportações de empresas automotivas já instaladas ou a instalar no Brasil. Vale ressaltar que este programa não visou apenas a preservar o parque industrial instalado, mas também atrair investimentos novos. Porém, a Organização Mundial do Comércio (OMC) determinou a extinção do sistema provisório de cotas. A justificativa para o programa era a de adaptação à política vigente no Mercosul. Ao mesmo tempo, foram implementados programas de recuperação da infraestrutura de transporte, armazenagem, energia, irrigação, para serem executados em 1997 e 1998. O Programa Brasil em Ação, composto de 42 projetos no valor de US\$ 60 bilhões, incluía empréstimos externos e investimentos privados, além de recursos fiscais da União, estados e municípios. A ideia era recuperar a competitividade global da economia produzindo economias externas para as empresas. Assim, retomava-se a prática de planificação, porém em um ambiente liberalizante.

Embora reconheça os efeitos positivos do Plano Real, especialmente sobre a estabilidade macroeconômica, o seu sucesso teve um custo, argumenta Samuels (2003) referindo-se a alguns problemas gerados e deixados aos sucessores de FHC: (1) o governo concordou em subsidiar as dívidas dos estados e municípios para manter sua credibilidade; (2) as políticas de câmbio e de juros também contribuíram para o crescimento da dívida e, contraditoriamente, enfraqueceram os princípios do Plano Real; (3) a introdução do Plano Real foi negociada no Congresso onde governos locais e estaduais exigiam compensação por perda de autonomia que haviam conquistado durante transição democrática;

e (4) o governo negociou o projeto original para o Fundo Social de Emergência (FSE) de forma que estados e municípios não perdessem receita.

Resumindo esta fase, quatro mudanças institucionais e político-econômicas foram responsáveis pela reestruturação da estrutura produtiva brasileira nos anos 90, na visão de Canuto, Rabelo e Silveira (1997): (1) liberalização comercial e financeira das relações com o exterior; (2) integração econômica com os demais países do Mercosul visando a constituição de um bloco comercial regional; (3) implementação do Plano Real, em 1994, um programa de estabilização baseado na fixação de patamares para a taxa de câmbio; e (4) programa de privatizações. Tais mudanças na política econômica provocaram também uma reestruturação nos níveis setorial e empresarial na indústria brasileira, e, em consequência, emergiu um novo padrão de financiamento empresarial. Esta re-divisão é reforçada por Dias e Pérez (2006) que afirma que as políticas e reformas empreendidas no segundo mandato de FHC abalaram os fundamentos do padrão anterior de desenvolvimento baseado num relativo equilíbrio entre empresas estatais, nacionais e estrangeiras. Com as privatizações e a abertura da economia, reduziu-se significativamente o peso dos dois primeiros segmentos, ampliando-se o espaço ocupado pelas multinacionais. Essa mudança acabou por erodir o pacto entre o Estado e a chamada burguesia nacional que, nas décadas anteriores, tinha dado suporte à industrialização por substituição de importações.

6ª Fase – Período pós-reformas (anos 2000)

Após ter perdido três eleições para a presidência da República, o ex-líder sindical e chefe do Partido dos Trabalhadores (PT), Luís Inácio Lula da Silva (também conhecido por Lula), assume o poder em 2003. Durante o último ano do mandato FHC houve grande instabilidade e receio entre investidores

nacionais e estrangeiros provocados por fragilidades da economia brasileira e pela desconfiança da postura de Lula diante das políticas macroeconômicas e dos direitos de propriedade. Diante da expectativa de vitória nas eleições e visando conquistar a credibilidade da sociedade brasileira e assegurar a governabilidade, ocorreu significativa mudança no discurso do PT. Lula e o seu partido adotaram uma postura moderada se distanciando da temática socialista e demonstrando estarem se movendo para um novo modelo, em que não haveria ruptura dos contratos e compromissos internacionais. Além disso, a nomeação de Palocci como Ministro da Fazenda e a definição da equipe econômica deram claros sinais de que o novo governo respeitaria o acordo com o FMI e que estaria comprometido com a estabilidade econômica e o ajuste fiscal (DIAS; PÉREZ, 2006; BAER, 2009; GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO Jr., 2009).

No programa de governo apresentado durante a campanha eleitoral, o PT apontou as principais falhas socioeconômicas do Brasil e, para saná-las, propôs uma série de programas. Embora enfatizasse o combate à pobreza e à desigualdade, o novo governo apontava a necessidade de um rápido crescimento econômico e competitividade internacional para se atingir o desenvolvimento social. Nesse sentido, foram definidos alguns programas básicos: estabilização de preços, eficiência do sistema tributário, provisão de financiamentos de longo prazo, investimento em pesquisa e desenvolvimento, educação da força de trabalho e investimentos seletivos em infraestrutura. Assim, foram instituídos diversos programas sociais, dos quais se destacam o “Fome Zero”, destinado a solucionar a fome da população de baixa renda, e o “Renda Mínima”, destinado a atingir tanto as crianças até 15 anos, como também estudantes de 16 a 25 anos, e trabalhadores desempregados de 22 a 60 anos. (BAER, 2009). Para Dias e Pérez (2006), este novo discurso está relacionado à nova coalizão que se forma após a erosão da coalizão neoliberal. Esta última resultou da ruptura do consenso

em torno da estabilidade e do ajuste fiscal como prioridades absolutas da agenda pública. Registra-se uma forte demanda por um projeto de desenvolvimento sustentado para sair do falso dilema estabilização *versus* desenvolvimento. No novo pacto, há a defesa de uma política firme de estabilização, porém tendo como âncora um programa de desenvolvimento mais equitativo, com políticas de combate à desigualdade e exclusão social. Assim, as novas prioridades da agenda pública são: crescimento econômico e geração de emprego, associados à formulação de uma nova estratégia de inserção internacional.

Uma nova estratégia de desenvolvimento vai se desenhando durante o governo FHC, e é absorvida pelo governo Lula, de acordo com Dathein (2005). O novo governo não só assimilou o conceito liberal de reformas, como tratou de pô-lo em prática como uma agenda de longo prazo. A combinação de políticas macroeconômicas herdada de FHC - metas de inflação, metas de superávit primário e câmbio flutuante - é aprofundada pelo governo Lula. Embora esta política possa apresentar resultados positivos, no entanto, a plena liberalização do movimento de capitais, em lugar de gerar mais estabilidade, confiança e crescimento, tolhe a capacidade de decisão do Governo sobre a política monetária. As altas taxas de juros retratam a ineficiência da política econômica. A política fiscal também não tem autonomia, já que está condicionada às metas de superávit primário. Por outro lado, as políticas de desenvolvimento estão em contradição com as políticas macroeconômicas. As ideias predominantes apontam para um consenso liberal de que o desenvolvimento é promovido pelo mercado, de acordo com condições microeconômicas, mas somente após consecução de equilíbrio macroeconômico.

Para a equipe econômica, o crescimento alcançado em 2004 é decorrente das políticas de ajuste; ele é sustentável e de longo prazo. Para Dathein (2005), entretanto, ele é resultado de um baixo patamar econômico e de uma conjuntura internacional altamente favorável. Porém, a vulnerabilidade externa, a falta de

controle sobre capitais especulativos, as políticas monetária e fiscal ortodoxas, as baixas taxas de investimento, problemas de infraestrutura e a inexistência de uma ação planejadora do Estado colocam dúvidas sobre a manutenção do alto crescimento. Para que haja crescimento sustentável suficientes para superação do subdesenvolvimento, da pobreza, do desemprego e do subemprego, a taxa de investimento tem que crescer a patamares muito superiores aos atuais. Seria importante recuperar as taxas de investimentos estatais para que as taxas de investimentos privados também cresçam. Mikhailova, Marques e Collet (2008) compartilham desse mesmo sentimento. Elas fizeram uma análise das políticas econômicas partindo da análise do PIB sob a ótica da despesa (consumo, investimento, exportação, importação e gastos do governo) desde 1994 até 2006. Esta análise demonstra a incapacidade das políticas monetária e fiscal de mudar consideravelmente o modelo de crescimento brasileiro para um modelo de crescimento mais sustentado, com menor volatilidade do produto e melhor qualidade do processo de crescimento. Elas concluem que o crescimento sustentável só poderá ser realizado com uma política de longo prazo, fora da órbita das políticas monetária, fiscal e cambial. As políticas de flutuações econômicas de curto prazo não só são incapazes de promover o crescimento econômico de médio e longo prazos, como, possivelmente, acabam por piorar a composição do produto real da estrutura econômica e da qualidade do crescimento econômico. O crescimento econômico de qualidade baixa não está associado ao crescimento estável, nem tampouco com o aumento do bem-estar social e da qualidade de vida da população. As políticas públicas adotadas no período analisado deram maior ênfase ao crescimento quantitativo em detrimento do crescimento qualitativo. Uma boa oportunidade para reverter este quadro, segundo as autoras, é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado pelo governo federal em 2007. Além de elevar o gasto público em infraestrutura, um dos principais entraves ao crescimento econômico e, ainda,

ele estimularia mudanças positivas na composição do produto agregado⁴⁰ desonerando em termos fiscais os setores de alta tecnologia. O impacto das exportações sobre o PIB quase duplicou no período e este desempenho está associado à expansão das vendas agrícolas e o dinamismo dos bens manufaturados com maior valor agregado resultantes de investimentos em atualização tecnológica e modernização do parque industrial realizados nos últimos anos. Na avaliação do DIEESE (2007), porém, o PAC não deve ser entendido como um plano de desenvolvimento para o país, mas como um conjunto articulado de medidas econômicas que tem como meta o crescimento de 5% ao ano. O ponto central do programa são os investimentos em infraestrutura estimados em cerca de R\$500 bilhões ao longo de quatro anos. O fornecimento de energia e de infra-estrutura de transportes em geral são apontados como os ‘gargalos’ do aumento no nível de atividade econômica. E os investimentos em saneamento básico, habitação popular e infraestrutura urbana deverão contribuir para elevação da qualidade de vida dos segmentos de mais baixa renda. Na opinião de Ricardo, Rodrigues e Haag (2008), o PAC não se trata de um programa de governo, pois este é mais amplo e as políticas públicas são implementadas por diversos ministérios, órgãos públicos e empresas estatais.

A política industrial do governo Lula foi oficialmente lançada em 2005, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, através do documento intitulado Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE). De forma geral, na avaliação de Castilhos (2005), ele mantém as bases do documento anunciado em 2003, avança em alguns pontos importantes, porém seu conteúdo reforça uma tendência mais ortodoxa uma vez que atribui maior importância ao mercado sobre decisões relativas à produção e às exportações

⁴⁰ As autoras utilizam a expressão ‘produto agregado’ para referir-se ao Produto Interno Bruto (PIB). O PIB, segundo Sandroni (2000), refere-se ao valor agregado de todos os bens e serviços finais produzidos em todo território econômico do país e que pode ser calculado por três óticas diferentes: da produção, da renda e do dispêndio.

industriais. Referindo-se ao documento original de 2003, Suzigan e Furtado (2006) avaliam que ele demonstra decisão política em favor de uma política industrial, ainda que sua formulação e implementação estejam longe de enfrentar o amplo leque de problemas impostos por uma estratégia de desenvolvimento centrada na indústria, impulsionada pela inovação e norteadas por transformações tecnológicas e mudanças estruturais de empresas e indústrias. Seu mérito é que a política industrial voltou a ocupar espaço na agenda política e econômica.

Como pontos fortes do PITCE Suzigan e Furtado (2006) apontam: as metas, o foco na inovação e o reconhecimento de uma nova organização institucional para executar a coordenação política. E como fraquezas a incompatibilidade entre a PITCE e a política macroeconômica, especialmente juros e estrutura tributária, falta de articulação dos instrumentos e as demandas das empresas, precariedade da infraestrutura, insuficiências do sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I), e fragilidade de comando e coordenação do processo da política industrial.

Analisando o documento de 2005, Castilhos (2005) avalia que o PITCE avança em alguns pontos importantes como na melhor articulação entre as políticas industrial, tecnológica e exportadora. O primeiro ponto crítico apontado pela autora é a inovação baseada na formação de Parcerias Público-Privadas (PPPs) tornando evidente de que a maior parte das parcerias está voltada para adaptações locais de tecnologia importada já que a nova lei de patentes e o elevado custo da inovação colocam as multinacionais da liderança absoluta da inovação. Sem dúvida, tais parcerias melhoram a competitividade das empresas e beneficia a entrada de Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE), porém reduz a prática de pesquisa às condições para que as empresas absorvam novas tecnologias, o que, em longo prazo, implica no abandono da pesquisa fundamental. Outra questão também evidenciada é que a grande parte das

exportações é de produtos de baixo valor agregado; são *commodities*⁴¹ (agroindústria, produtos siderúrgicos e petroquímicos) controladas por capitais internacionais, alguns segmentos tradicionais (como calçados), e comércio internacional entre empresas de mesmo grupo (automobilístico, eletroeletrônica, dentre outros). Embora estes produtos ampliem o saldo comercial, não provocam efeitos sobre a disseminação de tecnologia, de geração de emprego e criação de novas atividades. Quanto à modernização industrial, mais especificamente o programa Modermaq para aquisição de máquinas e equipamentos, falta-lhe uma orientação clara quanto ao seu direcionamento. Sem dúvida ele tem um potencial transformador sobre o tecido industrial brasileiro, mas o sucesso deste tipo de investimento depende de sua vinculação com arranjos ou cadeias produtivas existentes. Alguns pontos importantes ficam de fora deste programa tais como o desenvolvimento de softwares livres, a discussão sobre a lei de patentes, a falta de mecanismos de proteção à biodiversidade e a inclusão da química fina entre os setores estratégicos. Ações neste sentido são essenciais para o desenvolvimento da indústria nacional e, principalmente, para a garantia do suprimento, de forma sustentada, de matérias-primas essenciais, conclui a autora.

Assim como nas três primeiras fases analisadas, nestas três últimas fases, com os presidentes Collor/Itamar, FHC e Lula, foram inúmeras as denúncias de favoritismo, corrupção e práticas clientelistas praticadas pelos altos escalões governamentais. Em todos esses casos, os interesses de alguns grupos foram colocados acima dos interesses da nação.

⁴¹ Expressão de língua inglesa que significa mercadoria. No contexto desta tese é utilizada para designar produtos comercializados em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização.

Considerações finais

Nessa segunda seção foram investigadas as razões para o atraso tecnológico do nosso país. Partiu-se do pressuposto de que o atraso no desenvolvimento industrial e tecnológico do Brasil é duplamente determinado pela transição tardia ao sistema capitalista e pela sua incapacidade e/ou inabilidade em realizar o *catch up*. Observou-se que o primeiro fator, de natureza exógena, decorre da inicial indisponibilidade da tecnologia dominada pelos países mais desenvolvidos. Assim, o país se insere nesse sistema econômico, político e social baseando-se na produção e exportação de produtos com pouco valor adicionado, especialmente matérias-primas e alimentos. O segundo fator, de natureza endógena, refere-se à incapacidade e/ou inabilidade do país aproximar-se da fronteira tecnológica. O Brasil, apesar de ter vivenciado duas experiências de *catch up*, elas não foram suficientes para promover o desenvolvimento industrial e tecnológico.

Apesar de toda essa herança histórica, na última década, o nosso país aprovou diversas leis visando estimular o desenvolvimento tecnológico em nossas empresas. No entanto, esse esforço não se mostrou suficiente. Ele ainda não conseguiu promover a tão sonhada independência tecnológica, ainda continua muito distante da fronteira tecnológica. Portanto, se formos considerar apenas as razões histórico-econômicas anteriores a esse período, o nosso país estaria relegando o seu parque industrial a um triste destino, em termos de inovação: ela seria desenvolvida pelos segmentos dominados pelo capital estrangeiro, enquanto as empresas de capital nacional atuariam nos segmentos tradicionais.

Podemos claramente perceber que a trajetória da industrialização brasileira é feita de avanços e retrocessos. Pela análise do processo de transição tardia para o capitalismo, ficou muito evidente que, com o avanço da

industrialização nos países mais desenvolvidos, além da acumulação de capital, houve um aumento da necessidade de importar matérias-primas e alimentos, sobretudo dos países menos desenvolvidos. Estes, por sua vez, como não detinham a tecnologia dominada pelos primeiros, passaram a exportar seus bens não duráveis e de baixo valor adicionado para aqueles. A acumulação advinda dessa relação econômica, em lugar de gerar desenvolvimento econômico e tecnológico nos países menos desenvolvidos, reforça ainda mais a dependência deles em relação aos países desenvolvidos.

Analisando o contexto apresentado, nos parece ter ficado bastante claro que o Brasil tem falhado sistematicamente em promover o desenvolvimento, em seu sentido amplo e, também, o desenvolvimento econômico, de maneira restrita. No tocante ao desenvolvimento industrial, ainda que o país tenha passado por duas experiências de *catch up*, como caracteriza Castro (2003), elas não foram suficientes para colocá-lo próximo da fronteira tecnológica. Uma das principais razões encontradas para essa incapacidade é a ausência de um consistente plano de longo prazo para o país. Várias razões explicariam tal dificuldade, dentre elas destacamos que: o Estado brasileiro tem sido moldado, desde sua origem, pelos interesses das elites; há trinta anos a estabilidade econômica vem sendo colocada como objetivo prioritário da agenda político-econômica, conseqüentemente, os planos e programas governamentais são sempre de curto prazo e contemplam ações *ex-post*⁴² em lugar de *ex-ante*⁴³; embora muitos planos econômicos tenham sido concebidos e implementados nesse período, muitos deles falharam em produzir os resultados esperados, pois foram formulados sobre premissas equivocadas e que, em lugar de promover o desenvolvimento, serviram para acentuar ainda mais a concentração de renda

⁴² Expressão de origem latina utilizada para designar o que já foi feito, portanto, refere-se a fatos passados.

⁴³ Expressão de origem latina utilizada para designar o que se deseja fazer, portanto, refere-se a eventos futuros.

nas mãos de alguns grupos; e, finalmente, as políticas industriais só são incorporadas à agenda econômica quando a burguesia industrial se aproxima da burocracia política governamental e, muitas vezes, esta associação se mostra ineficaz na produção de resultados para a nação como um todo. Analisaremos, então, cada uma dessas razões separadamente.

Ao longo de todas as fases analisadas o Estado brasileiro vai sendo moldado de acordo com as concepções ideológicas, os interesses e os pactos de poder estabelecidos entre as elites e passa, explicitamente, a agir em favor desses grupos. O problema não está no Estado em si, mas no pacto de poder que se estabelece e que lhe dá sustentação. Essa associação, em lugar de estabelecer um sistema de dominação legal-racional⁴⁴, acaba dando margem às práticas clientelistas ou patrimonialistas ou neopatrimonialistas, como prefere Aguirre e Saddi (1997). Em outras palavras, estabelece-se um sistema misto de dominação de natureza legal-racional e tradicional-carismática⁴⁵, na linguagem Weberiana, fazendo com que não se consiga escapar de uma política macroeconômica conservadora e contracionista, como argumenta Fiori (1990). A presença ativa do Estado nos países de capitalismo tardio é até natural. Além de suas funções clássicas, coube a ele o papel de construtor de infraestrutura, de produtor de matérias-primas e insumos básicos, de coordenador dos grandes blocos de investimento e de importante instrumento de centralização financeira, complementa o autor. No entanto, preocupadas em retomar o poder e consolidar a democracia, as elites demoraram a perceber a necessidade de reformular o Estado e suas instituições e torná-lo mais eficiente, o que só foi feito tardiamente, já na década de 90. Assim, o que se assistiu foi uma série de

⁴⁴ Para Max Weber, na dominação legal-racional, o dominado acata as ordens do dominador por acreditar na legalidade de sua autoridade e de seus direitos de mandar e se fazer obedecer (SAINT-PIERRE, 2004, p.114).

⁴⁵ Para Max Weber, na dominação tradicional-carismática, o dominado acata as ordens do dominador por acreditar na santidade das tradições (Ibid., p.114).

iniciativas político-econômicas de curtíssimo prazo, visando promover a estabilização e impedir um retrocesso no processo democrático, sem preocupação com seus efeitos de longo prazo para a sociedade como um todo.

A preocupação com a estabilidade econômica, introduzida na agenda político-econômica no final da década de 70 se estendendo até a atualidade, faz com que o desenvolvimento fique sempre em segundo plano. O ano de 1982, como afirma Batista (1987), marca o fim da “era do financiamento” e o início da “era do ajustamento”. A gravidade do cenário econômico nesse período - crescente inflação, recessão e endividamento público - praticamente impõe ao governo brasileiro e à sua agenda político-econômica que medidas severas deveriam ser tomadas para revertê-lo. Nesse sentido, surge o FMI que exerce o papel tanto de financiador de políticas públicas quanto o co-planejador das políticas econômicas. Em outras palavras, empréstimos só foram concedidos mediante aplicação de algumas medidas visando o resultado por eles estipulado, como, por exemplo, as metas do superávit primário. Conseqüentemente, outros objetivos como o crescimento e o desenvolvimento econômico e social do país são colocados em segundo plano. Alguns autores consideram que estes dois objetivos (estabilidade e crescimento) são mutuamente excludentes. Quando o desenvolvimento é a meta principal, no momento seguinte há um sensível aumento da dívida pública fazendo com que o novo governo adote medidas drásticas e de curto prazo. Nesse movimento cíclico (desenvolvimento - endividamento - estabilização), o país acaba perpetuando a relação de dependência. Como não dispõe de recursos financeiros para promover o crescimento (a grosso modo, até dispõe de tais recursos, mas estes já estão comprometidos com o pagamento da dívida), ele necessita estabelecer um ambiente econômico saudável para estimular a entrada de investimentos estrangeiros. Mas, comumente, os setores dinâmicos são estimulados por investimentos estrangeiros e os setores tradicionais continuam sendo conduzidos

pelo capital nacional. Alguns autores mencionam a possibilidade de reverter este quadro promovendo um maior equilíbrio entre o investimento estatal, e o investimento privado (nacional e estrangeiro). Para isso, no entanto, o país deverá retomar sua capacidade de planejamento do desenvolvimento e não delegar esta responsabilidade ao mercado.

Outro aspecto que merece destaque são os equívocos cometidos na concepção e implementação dos planos econômicos. Mesmo sendo necessários, muitos deles foram implementados no país acentuando a concentração de renda nas mãos de poucos e agravando ainda mais a desigualdade social há muito tempo presente no cotidiano brasileiro. Além disso, muitos deles se basearam em premissas equivocadas, atribuindo as causas da inflação a outros fatores que não ao crescente déficit público. Chamam a nossa atenção as diversas teorias sobre as causas da inflação (excessos da política monetária - emissão de moedas sem lastro, aumento desenfreado do consumo – demanda maior do que a oferta, instabilidade da taxa de câmbio, aumento nos preços internacionais do petróleo, os custos de produção, os juros altos, o crescente déficit público – ausência de austeridade fiscal, etc.). Estes equívocos somados à irresponsabilidade frente aos resultados das políticas econômicas adotadas contribuíram para fazer com que o povo pagasse um preço alto pelos equívocos cometidos pelas diversas equipes econômicas – carestia, desemprego, inflação, recessão, etc. É como se aplicássemos o remédio e a dose errados ao paciente, em função de um diagnóstico mal feito.

A última razão que merece ser destacada e que decorre das demais razões apontadas é que a política industrial só passa a fazer parte da agenda econômica do governo quando a burguesia industrial se associa à burguesia política. Entretanto, mesmo quando isso ocorre, devido à recorrente prática do clientelismo junto ao Estado brasileiro, esta associação funciona para beneficiar um pequeno grupo e a sociedade como um todo é quem acaba ‘pagando o pato’.

Com esta expressão, muito popular entre nós brasileiros, queremos dizer que um usufrui dos benefícios, mas é o outro quem arca com os seus custos. Uma questão recorrente quando se fala em desenvolvimento, especialmente o desenvolvimento industrial, é que ele só acontece que houver a canalização de investimentos públicos e privados, ou um equilíbrio entre eles como argumenta Suzigan e Furtado (2006). No caso do primeiro *catch up* (entre as décadas de 50 e 70) houve uma espetacular diversificação da indústria brasileira em todos os quatro setores (bens de consumo não duráveis, bens de consumo duráveis, bens intermediários e bens de capital). Este movimento foi realizado por meio do Plano de Metas e também do II PND, portanto por meio do planejamento governamental. Já no segundo *catch up* (na década de 80) apenas foi planejada a abertura comercial e as privatizações, e estabelecido um programa de melhoria da qualidade e produtividade (PBQP). Ou seja, a partir desse momento, o desenvolvimento econômico brasileiro, embora ainda sujeito a crises, tornar-se-ia automático por ter consolidado um sistema de base capitalista em que o reinvestimento do lucro se institucionalizara. O que se constata, porém, é que estas duas experiências não tornaram o país tecnológica e economicamente independente.

Diante desse quadro, o crescimento econômico e, sobretudo o desenvolvimento, vêm sendo sacrificados dada a incapacidade do governo brasileiro em harmonizar o tripé – Estado, investimentos de base; Capital Nacional – setores tradicionais; e Capital estrangeiro – setores dinâmicos. Parte significativa da redistribuição de renda depende do crescimento econômico e outra parte depende de programas sociais governamentais que, apesar dos grandes avanços obtidos durante a última gestão governamental, enfrentam sérios problemas institucionais e orçamentários.

A análise do contexto macro, realizada no decorrer dessa segunda seção, demonstra que o nosso país, por diversas razões, esforçou-se, mas não alcançou

um estágio avançado de desenvolvimento tecnológico. Na visão da pesquisadora, faltou um esforço político no sentido de articular esse desenvolvimento econômico, via desenvolvimento industrial, com as políticas públicas de ciência e tecnologia. Tais políticas, se devidamente articuladas com os primeiros, seria a principal maneira de superar o atraso tecnológico e, conseqüentemente, de se atingir o desenvolvimento.

3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS DE CT&I - CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Se a ciência, em última análise, não estiver envolvida, participando, dando contribuições, sendo apoiada e estabelecendo vínculos efetivos com outros setores da sociedade, ela se esteriliza, se fica fechada dentro dela. [...]

São pouquíssimas as patentes que produzimos, um indicador de que a pesquisa não reverte em um benefício para a economia, pelo menos em termos agregados. [...] Eu diria que a ciência cresceu, mas o benefício que a sociedade está tirando disso é um ponto de interrogação. [...]

Apesar de existir uma legislação que tenta facilitar essa circulação entre o mundo científico e o empresarial, com a lei de inovação, esse diálogo ainda é muito frágil, não funciona (SCHWARTZMAN, 2010, p.48).

Nesta terceira seção a pesquisadora se propôs compreender de que forma evoluíram as políticas públicas brasileiras de CT&I e de que modo tais políticas têm influenciado o estágio atual da inovação tecnológica. Claramente, percebe-se que, em alguns momentos da nossa história, a CT&I é extremamente valorizada e, em função disso, o nosso país avança em seu grau de desenvolvimento tecnológico produzindo reflexos indiretos em seu parque industrial. Em outros momentos, ela é relegada ao segundo plano aumentando ainda mais a lacuna tecnológica em nosso país. Em outros momentos, no entanto, essa política passa a privilegiar o segmento empresarial e industrial, aumentando significativamente seus investimentos na P&D na inovação na indústria. Quais são as causas e os impactos desses movimentos no nosso desenvolvimento tecnológico? Partiu-se do pressuposto de que as políticas públicas brasileiras de CT&I ainda não cumpriram o seu papel de promover o desenvolvimento científico e tecnológico em nosso país.

3.1 O que são e para que servem as PCT&Is

Como já discutido na segunda seção dessa tese, a política industrial e a

política de CT&I são complementares entre si. Por outro lado, elas devem estar alinhadas com as demais políticas governamentais – econômicas, educacionais, sociais. Enquanto a política industrial está mais orientada para melhorar o desempenho das indústrias, a política de CT&I está orientada para melhorar o desempenho das atividades científicas e tecnológicas. Tais políticas são formuladas pelo poder público, com ou sem a participação dos demais atores sociais.

Uma definição resumida de política pública nos é apresentada:

É o campo do conhecimento que busca, ao mesmo tempo, “colocar o governo em ação” e/ou analisar essa ação (variável independente) e, quando necessário, propor mudanças no rumo ou curso dessas ações (variável dependente). A formulação de políticas públicas constitui-se no estágio em que os governos democráticos traduzem seus propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real. (SOUZA, 2006, p. 26).

Portanto, através da política pública, os governos [municipal, estadual ou federal] expõem não só quais ações pretendem executar, como também a quem se destinam tais ações, quando e de que modo pretende executá-las e quem ficará encarregado de sua execução. De maneira ampla, a política pública de CT&I é parte integrante do que se convencionou chamar Sistema de Inovação. O Sistema de inovação, em países em desenvolvimento, é definido muito amplamente e inclui:

policies toward arms-length technology transfer, intellectual property rights, importation of capital goods, and direct foreign investment. It also comprises the network of public and private institutions and agents supporting or undertaking scientific and technological activities, including research and development, diffusion of technology, and creation of technical human capital. (DAHLMAN; FRISCHTAK, 1990).

Considera-se tal definição mais ampla do que as da UNESCO (1978) e do Manual de Frascati (OECD, 2002). Para a primeira, a PCT se limita às atividades de pesquisa e desenvolvimento, educação científica e técnica e treinamento, e serviços científicos, enquanto a segunda considera a classificação utilizada pela UNESCO, porém subdivide as atividades de pesquisa e desenvolvimento em três grupos: investigação básica, investigação aplicada, e desenvolvimento experimental. Portanto, a definição de Dahlman e Frischtak (1990), além das atividades consideradas pela UNESCO (1978), considera os arranjos institucionais. Como veremos ao longo da tese, tais arranjos desempenham um papel fundamental para as atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Em nosso país o planejamento e a execução das políticas de CT&I ficam à cargo do Ministério da Ciência e Tecnologia. De maneira simples, Dagnino (2002) afirma que uma política [pública] de C&T tem por objetivo remover os obstáculos que possam ser colocados pelas forças do mercado entre a universidade, o ator responsável pela pesquisa, e a iniciativa privada, o ator responsável pela produção. Tais obstáculos já haviam sido delineados por Herrera (1995), segundo o qual são de três naturezas: (1) culturais – diferentemente das sociedades ‘dinâmicas’, as sociedades ‘tradicionais’ têm dificuldade de incorporar a C&T em sua estrutura social uma vez que são avessas à mudança; (2) relacionadas com o sistema de produção – os países subdesenvolvidos possuem um esquema estrutural conhecido por modelo ‘dualista’, marcado pela coexistência de um setor agrário ‘tradicional’, atrasado social, econômica e tecnologicamente, e um setor ‘moderno’, predominantemente urbano, relativamente industrializado, com regras sociais e culturais equivalentes às dos países mais adiantados; e (3) institucionais – inclui todos aqueles obstáculos organizativos, falta de meios, ineficiência de organismos governamentais ou privados relacionados à política científica. Para

Dagnino (2002), no entanto, tais obstáculos são de duas naturezas: (1) estruturais – herdados de ‘modelos’ sócioeconômicos adotados pelo país e cuja origem se encontra no próprio processo de desenvolvimento; e (2) institucionais – também herdados indiretamente do processo de desenvolvimento ‘periférico’ e, por isso, tendem a agravar a disfuncionalidade do ensino superior e da pesquisa pública. Trocando em miúdos, para que a PCT atinja seus objetivos, é preciso que seja acompanhada de mudanças em sua estrutura institucional.

3.2 A institucionalização e consolidação da PCT&I brasileira

De maneira geral, os países em desenvolvimento iniciaram o processo de construção de sua estrutura institucional de C&T logo após a Segunda Guerra Mundial. De acordo com Herrera (1995), nesse período, há um intenso esforço internacional em promover a capacidade científica e tecnológica dos países subdesenvolvidos. A maior parte desse esforço, no entanto, foi estimulada por organismos internacionais ou político-financeiros, tais como as Nações Unidas, a Organização dos Estados Americanos, o Banco Interamericano de Desenvolvimento, etc., além da participação ativa de organizações oficiais e privadas das grandes potências industrializadas. O nosso país segue esse mesmo caminho. Embora algumas instituições científicas já existissem desde o século XIX, na década de 50 é criado o Conselho Nacional de Pesquisa. Grande parte do atual sistema de C&T é criada durante o regime militar, entre 1968 e 1980.

Fica então no ar a questão: por que tal estrutura não foi construída antes? Até este momento, argumenta Herrera (1995), não havia demandas locais por C&T. Elas eram consideradas luxo cultural e só existiam as tarefas de manutenção, tais como Medicina, Engenharia, etc. A situação começa a mudar após a grande depressão e a Segunda Guerra Mundial, com a inserção dos países latino-americanos no sistema internacional, porém como economias periféricas,

exportadoras de matérias-prima e importadora de bens manufaturados provenientes dos países industrializados.

O processo de 'transdução', segundo Dagnino e Thomas (2001), constitui uma característica marcante das PCTs latino-americanas. Por esse processo, um elemento (ideia, conceito, mecanismo ou ferramenta heurística) é transferido de um contexto para outro, porém sem guardar suas características originais sofrendo alterações e re-significações. Conseqüentemente, a transdução se manifesta também nos modelos institucionais adotados e nas vinculações estabelecidas por eles.

O modelo de desenvolvimento adotado no país - de substituição de importações, até o início da década de 50, caracterizou-se pela reduzida sofisticação tecnológica e pela simples importação de tecnologia, principalmente incorporada aos bens de capital, na percepção de Coutinho e Ferraz (1994). Não se manifestou interna e sistematicamente o esforço tecnológico paralelo ou subsequente ao processo de compra. Mesmo após ser montada uma infraestrutura científico-tecnológica, já na fase final do ciclo de substituição de importações, o esforço tecnológico não se mostrava como um requisito efetivo. Restringia-se, basicamente, ao uso e aprendizado de práticas de produção. Partindo desse pano de fundo é que se dá o esforço de institucionalização da C&T pelo governo brasileiro.

Podemos dividir, sem muito rigor, a evolução do sistema brasileiro de CT&I em cinco momentos distintos:

1º Momento – Criação das instituições para fomentar a pesquisa científica

Inicialmente, em 1951, são criados alguns órgãos de apoio à formação de recursos humanos e à realização de pesquisas, dentre eles o CNPq – Conselho Nacional de Pesquisas e a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior. Esse esforço prossegue nas duas décadas seguintes com a criação da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, em 1960 e a FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, em 1967. Em 1971 é criado o FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, gerenciado pela FINEP. O PACDT – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, é criado em 1983, implementado em 1984, coordenado pela CAPES, FINEP e CNPq, e supervisionado pelo Banco Mundial. O MCT, com sua configuração atual, só é criado em 1985 recebendo a incumbência de coordenar o sistema brasileiro de C&T (MARCELINO, 1985; GUIMARÃES, 1994; CONDE; ARAÚJO-JORGE, 2003).

É também nesse período que se observa o desenvolvimento das universidades brasileiras. Uma das mais antigas universidades federais brasileiras, a UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), foi criada em 1927, segundo Bertero (1994). A grande maioria surge a partir da década de 50 havendo grande expansão na década de 70. Até então o nosso país possuía apenas algumas escolas profissionais de nível superior, tais como Direito, Engenharia, e Medicina e pouquíssimas universidades. Apesar de bastante heterogêneo, o sistema universitário de nosso país foi importante para o desenvolvimento de um sistema brasileiro de C&T. O que se conseguiu a esse respeito seria impossível sem a formação de recursos humanos e sem os programas de pós-graduação. No entanto, é notória a ausência do setor privado na área de C&T. Segundo a autora, tal ausência pode ser explicada pela própria política industrial de substituição de importações que manteve a indústria nacional absolutamente escudada e com um mercado cativo. Ela nasceu e se consolidou amparada pelo protecionismo, copiando, imitando e reproduzindo os produtos estrangeiros e quase sempre com atraso.

A ideia subjacente ao esforço de institucionalização da C&T era de que o bem estar da sociedade só estaria assegurado se tais atividades fossem

estimuladas. Tal concepção, que ficaria conhecida como ofertista-linear de inovação (ofertista-vinculacionista, segundo Dagnino e Thomas (2001)), foi explicitamente manifestada no Relatório Vannevar Bush⁴⁶ e serviu de base para a política de C&T americana do pós-guerra (BUSH, 1945; VIOTTI; MACEDO, 2003b). O relatório contém duas ideias centrais: a de que a ciência básica é essencial para que os estados modernos atinjam seus objetivos nacionais e que o conhecimento gerado pela pesquisa básica percorre uma trajetória linear até culminar na inovação tecnológica. Estava, então, criada a retórica que apoiaria a concepção de C&T que permearia a sociedade contemporânea e levaria à conformação de um modelo descritivo, normativo e institucional. Um traço marcante do relatório, segundo Dias e Dagnino (2007) é a forte ênfase dada ao papel do Estado na promoção do avanço da ciência. Dagnino e Thomas (2001) complementam afirmando que as PCTs latino-americanas das décadas de 60 e 70 objetivavam fomentar a vinculação entre instituições de P&D e o setor produtivo. Portanto, o Estado e suas unidades tinham a responsabilidade em intermediar a relação entre os pólos (universidade-empresa). Vale ressaltar que o pólo empresarial contava com significativa quantidade de empresas estatais de alta intensidade tecnológica.

2^a Momento – Tentativa de aproximação entre a pesquisa científica e o setor produtivo

Apesar do reconhecimento da importância da C&T para o desenvolvimento do país, somente o III PBDCT (Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) contemplava explicitamente tais atividades, afirma Salles Filho (2003). O I PBDCT, que fazia parte do I PND

⁴⁶ Vannevar Bush, no relatório intitulado *Science: The Endless Frontier*, de 1945, propõe ao presidente Roosevelt as diretrizes para a política norte-americana no pós-guerra (BUSH, 1945; VIOTTI; MACEDO, 2003a).

(Plano Nacional de Desenvolvimento), estabelecia metas para o triênio 1972-1974, e o II PBDCT, que fazia parte do II PND, estabelecia metas para o quinquênio 1974-79. Este segundo plano avançou em relação ao primeiro, embora estivesse ainda orientado para a formação de recursos humanos, tanto para a pesquisa científica quanto para a capacitação tecnológica (metrologia, normalização, certificação, propriedade intelectual, informação tecnológica, engenharia de projetos, etc.). Ele estabelecia a criação do SNDCT (Sistema Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e do PNPG (Programa Nacional de Pós-graduação). No entanto o III PBDCT representou um avanço ainda maior. Enquanto nos planos anteriores a PCT estava vinculada ao desenvolvimento industrial e econômico, neste último ela se apresentava como um detalhamento do tema especial 'Ciência e Tecnologia' presente no III PND. Além disso, o foco também estava mudando: embora ainda ofertista, havia uma preocupação em juntar a pesquisa pública com a empresa, ainda que fosse para serviços técnicos especializados. Este plano marca o retorno da academia no comando da PCT brasileira.

3º Momento – Enfraquecimento do Sistema de C&T

Ao final da década de 70 e início da década seguinte, a estrutura industrial brasileira apresentava elevados graus de diversificação da produção, porém com insuficiente capacitação tecnológica. Dentre os objetivos da política econômica deste período estavam não somente a auto-suficiência industrial, como também uma maior autonomia científica e tecnológica (RANGEL, 1995). De acordo com Schwartzman et al. (1993), este ambicioso projeto não obteve resposta significativa do setor produtivo privado como um todo e acabou confinado a alguns setores da burocracia estatal e à comunidade científica. Para a maioria das empresas, incluindo as estatais, a origem da tecnologia importava

menos que seu custo e confiabilidade. As restrições impostas à entrada de capital e de tecnologia estrangeira eram consideradas inaceitáveis. Tais dificuldades foram acentuadas pela falta de conhecimento sobre quais mecanismos e políticas seriam eficazes para promover a inovação tecnológica no setor produtivo.

Nesse período, observa-se um marcante retrocesso no sistema de C&T montado nas últimas décadas. Coutinho e Ferraz (1994) demonstram que, com o desequilíbrio financeiro do setor público, há uma paulatina redução dos orçamentos para C&T e progressivo enfraquecimento político e financeiro da infraestrutura para pesquisa científica e tecnológica montada na década anterior. Por outro lado, os laços entre o sistema de C&T e o setor produtivo permanecem tênues, segundo Schwartzman et al. (1993), devido à falta de demanda por tecnologias avançadas decorrente do ambiente protecionista e da abundância de mão-de-obra e recursos naturais baratos.

Para Dagnino e Thomas (2001), nesse período, as PCTs latino-americanas ganham uma nova conformação, designada neo-vinculacionista, na qual as universidades passam a ser as principais instituições em torno das quais estão organizadas as empresas, e não mais o Estado e suas agências. Porém, as empresas assumem o papel principal de ator dinâmico no processo de inovação. Assim, pólos e parques tecnológicos, incubadoras de empresas de base tecnológica, escritórios universitários de transferência de tecnologia e patentes são as instituições centrais. Inclusive o processo de financiamento inicial desses empreendimentos fica a cargo das instituições universitárias. A partir daí, paulatinamente, o mercado passa a determinar a orientação da pesquisa.

Na década de 80, a acentuação da instabilidade macroeconômica, somada à aceleração do processo inflacionário e à crise do Estado resultam na adoção de estratégias defensivas e um enfraquecimento do esforço de desenvolvimento científico e tecnológico, segundo Coutinho e Ferraz (1994). Este retrocesso pode ser percebido também pela desarticulação dos

investimentos das empresas públicas e enfraquecimento dos centros de P&D, desmonte da estrutura e até recuo dos gastos tecnológicos do setor privado. Como a ciência não ajudaria o país a superar a crise, ela foi relegada ao segundo plano, lamenta Motoyama (1985).

A própria história do MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia) retrata muito bem a fragilidade do recém-criado sistema brasileiro de C&T. De acordo com Lastres (1995), o cenário de crise se reflete no campo institucional: o próprio MCT é criado, dissolvido, recriado e contou com diferentes ministros/secretários em um curto período de oito anos. A consequência mais séria foi a evasão de importantes pesquisadores das instituições de pesquisa e a obsolescência de seus laboratórios e equipamentos. Na percepção de Guimarães (1994), a crise no sistema de C&T brasileiro é mais a expressão da ausência de políticas específicas do que propriamente vontade política de desmontá-lo. E ela também tem seus reflexos no campo das indústrias. Segundo Coutinho e Ferraz (1994), observa-se uma deficiência competitiva decorrentes do pouco empenho no desenvolvimento de atividades tecnológicas. A capacitação tecnológica dessas empresas estava restrita ao domínio de práticas convencionais de produção e aprendizado incipiente das engenharias de processo, adaptação e desenvolvimento de produtos. Como a crise econômica se estende até o início da década seguinte, as empresas líderes foram induzidas a um processo de ajuste. Foram poucas as que tentaram evoluir para um perfil dinâmico de atividades de inovação.

4º Momento – Nova tentativa aproximação entre a pesquisa científica e o setor produtivo

Durante os anos 90, como já discutido na seção anterior, o nosso país conseguiu domar a inflação, foram efetuadas as privatizações visando à redução

do tamanho do Estado e os efeitos da crise fiscal. Entretanto, o governo brasileiro não foi bem sucedido quanto à retomada do crescimento. Apesar disso, percebem-se alguns sinais de que algo estava mudando. Ao mesmo tempo em que as indústrias brasileiras esboçam sinais de superação da crise com modernização, re-estruturações e novas práticas gerenciais, no plano governamental inicia-se um processo de estabelecimento de leis e instituições visando fortalecer a pesquisa científica e tecnológica no país vinculando-a mais fortemente ao setor produtivo, afirma Schwartzman (2007). Dagnino e Thomas (2001) complementam que a PCT brasileira explicitamente passa a estimular os processos de inovação tecnológica tanto nas empresas quanto nas instituições de P&D mediante a difusão de métodos gerenciais. Portanto, a partir da década de 90 as PCTs latino-americanas ganham uma conformação institucional gerencialista, em que a empresa passa a ser o novo locus da inovação e o centro do novo esquema de organização. As novas tendências do mundo da produção requerem a adoção de linguagem e prática comuns entre as instituições de P&D (universidades) e as empresas. Em consequência, a gestão das instituições de P&D passa a ser re-interpretada como uma função gerencial. Com a mudança de enfoque, minimiza-se ainda mais o papel normativo e racional do Estado no campo da C&T. Enquanto nos países centrais o Estado continuou a estimular as atividades públicas de C&T, o novo arranjo institucional da América Latina caminha no sentido oposto.

Essa mudança também é constatada por Conde e Araújo-Jorge (2003), que, analisando documentos do MCT do final da década de 90, observa uma mudança significativa nas prioridades políticas. Há um maior envolvimento do setor privado nas atividades de C&T e, também, a adoção de um modelo Neoshumpeteriano que coloca as empresas como locus central da inovação. As políticas e propostas deste período utilizam definições e convenções estabelecidas pelo Manual de Oslo, ou seja, considera a geração de inovações

tecnológicas, mas desconsidera as inovações organizacionais e nos serviços. Bagattoli e Dagnino (2009) confirmam esse redirecionamento da PCT brasileira argumentando que houve um aumento do esforço governamental para elevar a disposição das empresas locais a inovar, principalmente por meio das atividades de P&D. E, para tanto, inicia-se um processo de reformulação do aparato legal e dos mecanismos de fomento. Assim, estaríamos numa quarta geração de PCT que é marcada pelo significativo aumento da execução orçamentária do MCT e de suas agências, os Fundos Setoriais e a reativação do FUNTEC, os incentivos fiscais previstos na Lei de Inovação e na Lei do Bem e a Subvenção Econômica.

5º Momento – Amadurecimento do sistema de CT&I

Embora ainda exista uma grande lacuna entre a ciência e o mercado, Moreira et al. (2007) destacam que o país apresenta um grande potencial para a geração de conhecimento. Avanços importantes têm sido obtidos nos últimos anos quanto à criação de um ambiente de inovação em nosso país. Alguns indicadores confirmam este avanço: o crescimento da base de pesquisadores, o reconhecimento internacional em algumas áreas do conhecimento, a ampliação do número de vagas nos cursos de graduação, aumento do número de mestres e doutores, aumento no volume de recursos destinados à pesquisa básica nas universidades, a criação e a regulamentação da Lei da Inovação têm contribuído para o favorecimento do ambiente para inovar, e a criação de incentivos fiscais federais também tem estimulado a realização de P&D nas empresas. Além dessas medidas, várias outras ações estão auxiliando na formação da cultura da inovação no país, dentre elas os Prêmios de Inovação, o Programa Inovar, a criação de portais com informações sobre inovação, a estruturação dos NITs (Núcleos de Inovação Tecnológica) nas universidades e institutos de pesquisa.

Embora estejamos avançando quantitativamente, isso não quer dizer que

estamos avançando qualitativamente, argumentam Sicsú et al. (2009). Comparando o PIB *per capita*⁴⁷ do Brasil e da Coréia do Sul em relação aos Estados Unidos, há um quadro de estagnação. O crescimento da produção científica e tecnológica brasileira desde a década de 80 tem sido suficiente para manter o país na mesma posição. Este efeito é reconhecido como ‘efeito rainha vermelha’⁴⁸. Traduzindo para a linguagem coloquial, estamos nadando, nadando, mas estamos morrendo na praia. Tal estagnação indica o fracasso das políticas econômicas das últimas décadas, consideradas políticas de ‘inserção passiva’ na ordem econômica internacional. Um bem sucedido processo de *catch up* requer uma política de inserção ativa. O nosso país faz parte do grupo de países com sistema de inovação não totalmente maduro ocupando uma posição intermediária. Em outras palavras, sua produção científica cresce e determina alguma produção tecnológica, mas não o suficiente para produzir um efeito retro-alimentador sobre a produção científica. Falta-lhe alcançar certa ‘massa crítica’ na produção científica para que ele passe para um estágio superior de interação entre as dimensões científica e tecnológica e, portanto, efetue o *catch up*.

Também, na avaliação de Schwartzman (2007), apesar de todo esforço dispendido em relação aos investimentos, a criação dos fundos setoriais, e aprovação de leis e instrumentos de apoio à ciência e tecnologia, o resultado ainda não foi satisfatório. Eles promoveram menos o desenvolvimento de inovação tecnológica e mais o crescimento contínuo da pesquisa acadêmica. Embora o sistema CAPES tenha avançado no estabelecimento de critérios de qualidade para os programas de pós-graduação, tem enfrentado algumas

⁴⁷ Ver explicação na nota de rodapé de nº 40, na segunda seção desta tese.

⁴⁸ Ribeiro et al. (2009) comparam o desempenho de quatro países latino-americanos a um mecanismo da biologia evolucionária em que algumas espécies desenvolvem capacidades apenas para assegurar sua sobrevivência. Trata-se de uma analogia a um trecho da obra *Alice's Adventures in Wonderland* do autor inglês Charles Lutwidge Dodgson, em que os personagens correm sem sair do lugar.

dificuldades importantes tais como: a utilização dos mesmos critérios de avaliação das ciências básicas para as ciências aplicadas e ciências humanas e sociais; lidar com áreas novas ou interdisciplinares; controlar a diversificação cada vez maior do sistema de pós-graduação; e valorização excessiva do lado acadêmico da pesquisa, em detrimento do seu lado mais aplicado e prático. Outro problema é a própria estrutura burocrática de grande porte do MCT que dificulta a coordenação das atividades de pesquisa do país e a sua vinculação ao sistema produtivo. Outra dificuldade está associada às próprias universidades públicas do país, que concentram a maior parte da pesquisa. São universidades públicas - estaduais e federais, mas cujos interesses e orientações de seus professores e funcionários não estão voltados principalmente à pesquisa. Em outras palavras, elas estão submetidas a uma dupla rigidez, de um lado pelas normas burocráticas próprias da administração pública e, por outro lado, por pressões dos sindicatos docentes, estudantis e funcionários administrativos. Outra preocupação expressa pelo autor é em relação à política de expansão das universidades públicas promovida pelo programa Reuni (Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais). Os setores universitários temem que o número crescente de alunos nos cursos de graduação promova uma redução nas atividades de pesquisa e pós-graduação. O autor conclui que ainda carecemos do estabelecimento de pontes mais firmes de cooperação entre as instituições públicas e o setor privado. Ele acrescenta:

O Brasil está longe de criar um sistema de inovação que consiga efetivamente conectar os diferentes setores que deveriam integrar este sistema – governo, setor produtivo e empresarial, comunidade científica, universidades. A dificuldade principal é que não se trata, simplesmente, de uma questão de engenharia institucional, mas de culturas e interesses setoriais que divergem, e que o governo não tem clareza ou determinação para fazer convergir. (SCHWARTZMAN, 2007, p.17-18).

Pelo que se pode constatar, embora o país tenha se esforçado bastante, ainda tem falhado nesa tarefa de articular esses diferentes atores e fazer com que o sistema de C&T realmente promova o desenvolvimento. Segundo Dagnino e Thomas (2001), uma característica marcante da quarta geração de PCTs latino-americanas é a formação do ‘tecido de relações’, em que há uma intensificação influências recíprocas entre os diferentes atores. Nessa interação, há uma difusão de valores que sutilmente estabelecem os ‘campos de relevância’, ou seja, as áreas-problema que constituem o objeto de trabalho dos pesquisadores. E a partir da decodificação destes sinais de relevância é que são adotadas medidas políticas e alocação de recursos. Porém, nesse ‘tecido’ estão representados os interesses econômicos e políticos dos atores sociais envolvidos nas atividades científicas e tecnológicas – produtores, consumidores, agências de financiamento, etc. Enquanto nos países desenvolvidos esse complexo mecanismo viabiliza a obtenção de benefícios sociais, na América Latina o processo de desenvolvimento periférico parece ter inibido a geração e o adensamento do ‘tecido de relações’ local. Observa-se um distanciamento da comunidade de pesquisa latino-americana em relação às demandas sócioeconômicas. Ela possui papel hegemônico no processo decisório da PCT. Em função destes desequilíbrios torna-se difícil contrabalançar a tendência ofertista da comunidade de pesquisa local na concepção e implementação da PCT, assim como na conformação de suas instituições.

Considerações Finais

Durante a elaboração dessa seção, ganhou-se consciência de quão complexo é esse tema. Ele se torna ainda mais complexo quando tomamos consciência de que precisa ser analisado e compreendido dentro de um contexto, no nosso caso, o latino-americano e brasileiro; e de que não é possível

compreendê-lo apenas a partir de uma perspectiva particular, como a econômica, por exemplo. Para buscar apreender com maior clareza este contexto é que se buscou entender de que forma a Ciência, a Tecnologia e a Inovação vem sendo tratadas em nosso país através de suas políticas públicas nos mais diferentes momentos de sua história.

No decorrer dessa seção procurou-se analisar a evolução das políticas públicas de CT&I, bem como a sua capacidade de influenciar a inovação e o desenvolvimento tecnológico. Para essa análise partiu-se do pressuposto de que as políticas públicas brasileiras de CT&I ainda não cumpriram o seu papel de promover o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro. Em alguns momentos de nossa história, tais políticas públicas foram colocadas de lado, especialmente quando foram priorizadas questões como controle da inflação e estabilidade econômica. Como resultado, o esforço empreendido foi suficiente apenas para manter o país na mesma posição. O país padece do forte viés pelo qual a pesquisa pura é atribuição das universidades e centros de pesquisa e de que a pesquisa aplicada é atribuição do setor produtivo. Tais políticas não foram bem sucedidas em sua tarefa de integrar essas duas facetas da pesquisa. Elas ainda são tratadas como se fossem esferas distintas e não complementares. Segundo Schwartzman (2010), a comunidade científica brasileira ainda permanece isolada e os países que conseguiram maior dinamismo nessa área foram aqueles que desenvolveram mecanismos eficazes de aproximação entre o mundo científico e o mundo empresarial. Portanto, o problema do nosso país não é criar legislações e instituições. Falta-nos criar vínculos mais efetivos entre esses dois mundos.

Como discutido na segunda seção desta tese, o nosso país passou pelo processo de industrialização tardia e por duas experiências de *catch up*, apesar disso, tais esforços não foram suficientes para colocar o país mais próximo da fronteira tecnológica. Nesta terceira seção fica ainda mais claro que tal esforço

tem sido suficiente apenas para mantê-lo na mesma posição. Portanto, além das razões já apresentadas na seção anterior, apontamos aqui outras razões para sistemática incapacidade de nosso país em promover o seu desenvolvimento, em sentido amplo, desenvolvimento econômico, em sentido restrito, e, conseqüentemente, a sua independência tecnológica.

O primeiro ponto que merece destaque é que, em nosso país, a CT&I só foi explicitamente considerada elemento estratégico em dois momentos: durante o processo de industrialização e após a liberalização econômica. Mesmo assim, foi incorporada às políticas públicas com inúmeros vieses. Em nossa opinião, o mais sério deles, por ser o grande gerador de outros equívocos, é a transdução de modelos desenvolvidos em outro contexto bastante diferente do nosso. Na nossa percepção, ao incorporar tais modelos em nossa PCT&I, instrumento maior para viabilizar o avanço da CT&I no país, estaríamos reforçando essa nossa condição periférica e desconsiderando o potencial inovador local. Como pudemos perceber, o nosso país possui um enorme potencial intelectual e humano, fruto de todo investimento que já foi feito na CT&I durante meia década. E, pelas razões já apontadas, não estão conseguindo fazer com que a pesquisa científica se converta em inovação tecnológica.

Os vieses que mencionamos podem ser percebidos mais claramente quando avaliamos o potencial inovador de uma região ou empresa: pela ênfase que é colocada nos resultados em lugar dos insumos, ao considerar o mercado ou as empresas como principal lócus de inovação e ao atribuir ao Estado o papel de simples regulador das relações entre a comunidade de pesquisa e as empresas. Está bastante claro que as modernas inovações requerem ambos os tipos de conhecimento, tanto científico quanto tecnológico e, dessa forma, deve haver uma interação cada vez maior entre essas duas esferas. O Estado, por sua vez, ao atuar como mero regulador da relação entre eles, tem contribuído para que esta relação seja cada vez mais desigual. Portanto, este viés precisa ser reconhecido e

corrigido para evitar que a CT&I sirva para dar ainda mais poder às elites dominantes, seja ele de caráter econômico ou político.

Outro viés, igualmente importante e intimamente relacionado ao primeiro, é quanto ao estímulo para a criação ou elaboração ou implementação da PCT&I. Primeiramente, ela incorpora a noção de que a CT&I deve ser estimulada, portanto é passível de ser induzida. Outro aspecto que também merece destaque e que complementa o anterior é o caráter imediatista da CT&I. Em outras palavras, a noção de que a PCT&I deve gerar resultados visíveis e de curto prazo. Na nossa percepção, esse viés fez com que as nossas PCT&Is fossem utilizadas como instrumentos políticos e econômicos, em lugar de atender as necessidades sociais. Essa noção entra em choque com o modelo ofertista-linear que sempre esteve presente nelas. Nesse modelo, a ênfase é colocada nos insumos, ou seja, na infraestrutura de pesquisa. Considerando apenas a formação de um pesquisador, sabemos que ela leva anos e o seu resultado só é perceptível em longo prazo.

Um outro ponto que consideramos relevante, também intimamente relacionado aos anteriormente destacados, é o fato de a PCT&I deixar de ser prioridade em um cenário de crise econômica. Portanto, ela seria considerada mero ornamento, como destaca Motoyama (1985) ou como luxo cultural, como coloca Herrera (1995). Como a sua necessidade não está internalizada na sociedade como um todo, como a pesquisa científica não produz resultados de curto prazo, e considerando que há um mau gerenciamento crônico dos recursos públicos, numa perspectiva gerencialista, fica quase automática a decisão de que os investimentos para a pesquisa sejam cortados em nome do restabelecimento da ordem econômica.

Outro aspecto que merece destaque e que está imbricado nos anteriores é que a PCT&I e a conseqüente valorização da CT&I não passam de mera retórica. Como evidencia Herrera (1995), há uma lacuna entre a política

explícita e a implícita. Tanto no período da industrialização quanto na liberalização econômica, o discurso predominante era de que a CT&I seria importante para a modernização do parque industrial brasileiro e, conseqüentemente, para promover o bem da sociedade. Somente nesses momentos, ela deixaria de ser luxo cultural. A utilização da PCT&I como instrumento retórico ganha um drástico desfecho dentro da concepção neoliberal de Estado: o país precisava de um parque industrial moderno para se inserir no contexto da globalização; em função da crise fiscal, o Estado deveria reduzir seu tamanho e se desvencilhar daquelas funções que não eram suas funções primordiais, conseqüentemente a CT&I, como não produz resultados imediatos e constitui um ‘gasto’ para o Estado, deveria ser de responsabilidade das empresas. Só que as empresas nacionais, além de tecnologicamente atrasadas, também foram afetadas pela crise econômica, portanto, não tinham como investir em P&D, em conseqüência, somente as grandes empresas multinacionais puderam usufruir da abertura do mercado brasileiro.

E um último ponto importante que também precisa ser considerado no contexto da CT&I em nosso país é quanto ao papel das instituições. Como discutido ao longo da seção, elas possuem o importante papel de fazer a mediação entre os diferentes atores envolvidos com a CT&I. No entanto, em nosso país, percebemos uma grande e importante contradição. Primeiramente, tais instituições, como foram criadas durante o governo militar, foram criadas com uma estrutura pesada e bastante burocratizada. Tal constatação é reforçada por Oliveira (1985): muitas instituições de pesquisa obedecem a regras administrativas em tudo idênticas àquelas utilizadas pelas organizações burocráticas que as mantêm. As conseqüências desse ‘engessamento’, além de negativas para o próprio trabalho científico, que requer muita autonomia e criatividade, também geram um mecanismo bastante conhecido que é a

‘internalização de sub-objetivos⁴⁹’, que nada mais é do que a proteção dos próprios interesses. Este mecanismo é inerente ao modelo ofertista-linear, que durante muito tempo predominou nas PCT&Is brasileiras. Entretanto, com a adoção modelo neoliberal de Estado, procurou-se criar todo um aparato institucional e legal visando estimular a P&D na iniciativa privada. Esse novo enfoque é claramente perceptível na recém regulamentada legislação de estímulo à inovação (Lei Federal de Inovação e Lei Mineira de Inovação). Esta legislação coloca o desenvolvimento da CT&I como prioridade máxima para que o país e o Estado de Minas Gerais se insiram no contexto da economia do conhecimento. Ainda continua implícita a noção de quanto mais recursos investirmos em pesquisa, tanto científica quanto tecnológica, mais poderemos assimilar o progresso científico, tecnológico e inovador dos países desenvolvidos. O discurso parece bastante atraente, tanto para os institutos e universidades que se dedicam à pesquisa científica quanto para as empresas que se dedicam à P&D. Porém, o que observamos na realidade é um quadro bastante desanimador: nem no campo institucional nem no campo das políticas públicas, estamos conseguindo articular eficientemente estas diferentes esferas. Ainda que o estímulo à inovação continue sendo o coração das iniciativas políticas de estímulo ao desenvolvimento local, regional e nacional (EDWARDS; DELBRIDGE; MUNDAY, 2005), a política brasileira de CT&I é caracterizada por um processo descentralizado e desarticulado (MARCELINO, 1985). E, portanto, não vem logrando alcançar os resultados almejados, em especial o desenvolvimento, em seu sentido amplo.

E, finalizando, acredita-se que a universidade, em especial a universidade pública, por ser um braço pensante do Estado, tem um permanente compromisso em promover o bem estar social. Embora não caiba a ela fazê-lo;

⁴⁹ Segundo March e Simon (1979), os indivíduos tendem a supervalorizar os objetivos de sua unidade organizacional em detrimento dos objetivos organizacionais gerais. Para maiores informações, ver Modelo Burocrático de Selznick em Silva (2002).

mas cabe-lhe o papel de orientar quem faz. Dessa forma, toda e qualquer pesquisa desenvolvida por ela deveria contribuir para promover esse bem estar. Porém, se verifica que há uma distância bastante grande entre o que é o ideal e a realidade. A universidade tem falhado neste seu compromisso. Por outro lado, o Estado também tem priorizado outras questões, como historicamente tentamos demonstrar, fazendo com que as políticas de CT&I fossem utilizadas para reforçar os interesses das classes dominantes e perpetuar a relação de dependência dos países em desenvolvimento em relação aos países desenvolvidos, ou mesmo serem postas de lado, considerando-as mero ornamento ou simples luxo cultural.

A análise da evolução das políticas públicas brasileiras de CT&I, realizada no decorrer dessa terceira seção, demonstra que elas somente foram prioridade em alguns momentos específicos. De forma geral, tais políticas são relegadas ao segundo plano, especialmente em momentos em que foi priorizada a estabilização econômica. Por outro lado, mesmo quando foram priorizadas, tais políticas incorporaram inúmeros vieses, especialmente o viés ofertista-linear. Na visão da pesquisadora, faltou uma visão mais crítica acerca do verdadeiro papel da CT&I para o desenvolvimento do país. Pela análise realizada ficou muito evidente a falta de articulação entre as políticas públicas de CT&I e a política econômica e industrial.

Na próxima seção analisaremos a formação da indústria eletroeletrônica e do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí.

4 A INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA E O ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DE SANTA RITA DO SAPUCAÍ

A cidade não tinha nada. Era café e leite. (BARBOSA, 2009)

[A cidade] Não faz jus ao nome [Vale da Eletrônica]. (SILVA, 2009)

O que faz passar pela crise é conhecimento, a criatividade, é competência (...) e para isso você precisa ter inteligência [presença de doutores] [...] entendo ser absolutamente estratégico para o APL. (CHAVES, 2009)

Esta seção tem por objetivo compreender como se dá o processo de evolução do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Para tanto, serão realizadas três análises: do desenvolvimento e consolidação da indústria eletroeletrônica brasileira; dos fatores locais que contribuíram para a formação e a consolidação do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí; e do modo como tais fatores influenciam e/ou dificultam o processo de inovação dessas empresas na atualidade.

Primeiramente, o que vem a ser um APL? Os Sistemas Produtivos Locais (SPLs) ou Arranjos Produtivos Locais (APLs) são uma configuração de pequenas e médias empresas agrupadas em determinada área ao redor de uma profissão ou negócio, em contato e interagindo como um grupo com o ambiente social e cultural local (não apenas negócios), como definem Casarotto Filho e Pires (2001). Assim, movidos por interesses comuns juntamente com a proximidade geográfica, as instituições interagem criando vínculos, promovendo a transferência de conhecimento, gerando inovações e, conseqüentemente, promovendo o desenvolvimento econômico da região.

Como já discutido ao longo da tese, as empresas não inovam sozinhas, especialmente as micro e pequenas empresas. A inovação é um processo interativo por excelência. Para que a inovação aconteça é importante que haja um ambiente inovador e este ambiente é resultado da interação entre diversas instituições. A intensificação da competição em nível global e em termos de

inovação está pressionando as pequenas e médias empresas a se engajarem em um processo contínuo de inovação. A formação de vínculos e clusters para estimular o aprendizado e a inovação tem sido a única oportunidade deste grupo de empresas, afirma Mytelka (2001). No entanto, três processos são fundamentais para que a inovação aconteça em um cluster: aprendizado, investimento e vínculos (MYTELKA; FARINELLI, 2000).

Desse modo, para compreender a capacidade de inovar das empresas eletroeletrônicas do Vale da Eletrônica, torna-se necessário compreender esse ambiente. Como foram formadas as instituições locais? Como elas interagem entre si formando o APL? Quais os tipos de tecnologia, aprendizado e inovação são gerados e/ou que fluem neste arranjo? Como ele se insere no contexto da indústria eletroeletrônica brasileira? Estas são as questões que nortearão a presente seção. Partiu-se do pressuposto de que as empresas que compõem o complexo eletroeletrônico brasileiro tendem a ser montadoras de kits, produtoras de *commodities* e/ou montadoras de produtos com pouco valor adicionado.

4.1 A indústria eletroeletrônica brasileira

A indústria eletrônica, de maneira geral, desenvolveu-se em dois momentos: de 1920 a 1948, quando predominavam as válvulas, e após esta data quando tais dispositivos foram substituídos pelos transistores⁵⁰, segundo Melo, Dias e Gutierrez (2001). Embora o mecanismo de funcionamento dos transistores lembre o das válvulas, a física intrínseca é mais complexa fazendo com que eles apresentem vantagens em relação a elas. Nos transistores o consumo de energia é baixo fazendo com que operem com baterias de baixa capacidade. Sua operação é instantânea não precisando de tempo para

⁵⁰ Dispositivo elétrico construído a partir de um semicondutor do tipo germânio ou silício no qual se consegue a ampliação de corrente ou tensão, aplicando-se tensões apropriadas ao referido dispositivo (BENCHIMOL, 1995).

aquecimento dos filamentos, compara Benchimol (1995).

O transistor foi descoberto em 1948 por três pesquisadores da Bell Telephone de Nova Iorque e a sua produção em escala inicia-se em 1951, pela AT&T. A fabricação de transistores do tipo planar possibilitou que eles fossem impressos de uma só vez em uma pastilha eletrônica. Este sistema possibilitou o surgimento dos circuitos integrados (CIs) que permitem a combinação de diversos componentes passivos (resistências, capacitores, etc.) ou ativos (transistores, por exemplo) em uma mesma pastilha. Esta integração foi determinante para o progresso da indústria eletrônica, pois viabilizou a miniaturização e a redução dos custos de produção de componentes (BENCHIMOL, 1995; MELO; DIAS; GUTIERREZ, 2001).

O chamado ‘complexo eletrônico’ é formado pelos segmentos de bens eletrônicos de consumo, bens de informática (hardware e software), equipamentos para telecomunicações e componentes eletrônicos. A indústria de bens de consumo é formada por três linhas básicas de produtos: vídeo (produção de televisores, videocassetes, aparelhos de videodisco e câmeras de vídeo); áudio (produção de rádios, auto-rádios, toca-discos, CD-players, sistemas de som integrados, etc.); e outros produtos tais como forno microondas, calculadoras, aparelhos telefônicos, instrumentos musicais, etc. Embora tais segmentos apresentem características e dinâmicas distintas, eles utilizam a mesma base tecnológica – a microeletrônica (GONÇALVES, 1997; HAUSER; ZEN; CORREA; GARCIA 2007).

A indústria eletroeletrônica brasileira, segundo a ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE, 2008), desenvolveu-se a partir de diversas iniciativas: um pequeno fabricante de rádios elétricos (marca Proteus, 1923), a primeira indústria nacional de motores (Motores Elétricos Brasil, 1928), uma fábrica de lâmpadas (GE, 1929), uma pequena fábrica de acumuladores elétricos (Saturnia, 1931). Nesse segmento destaca-se a

Lorenzetti, criada por imigrantes italianos e que nas décadas de 30 e 40 fabricava isoladores e ferragens para linhas de transmissão de energia, motores elétricos trifásicos e a resina conhecida por 'baquelite'. Na década de 50, ela começa a produzir chuveiros elétricos automáticos. Dessa forma, na década de 40, o setor já aparece nas estatísticas oficiais: empregava cerca de 5.000 trabalhadores, representando somente 0,6% do total empregado pela indústria de transformação. Porém, o mercado brasileiro era dominado pelos produtos importados.

A indústria eletrônica brasileira inicia-se na década de 50, com a produção de bens de consumo, especialmente de áudio e vídeo. A informática ainda era bastante restrita e as grandes centrais telefônicas utilizavam equipamentos eletromecânicos. Os componentes utilizados na fabricação desses produtos eram importados e somente seriam fabricados no país a partir da década de 60. Criado em 1968, o Laboratório de Microeletrônica da USP foi o pioneiro nas pesquisas brasileiras sobre os semicondutores. Com a massificação das transmissões por satélite, o surgimento dos microprocessadores e das memórias de estado sólido e a utilização dos computadores de menor porte, houve a expansão da indústria eletrônica na década de 70. Neste período, o mercado brasileiro de bens de consumo também estava em expansão em decorrência da introdução da televisão em cores e dos investimentos em telecomunicações. Ao mesmo tempo, observa-se uma descentralização da produção de componentes, antes concentrada nos EUA. No início da década de 80, o nosso país já contava com cerca de vinte fabricantes de componentes eletrônicos. Apesar disso, as indústrias eletrônicas eram intensivas em processamento manual, dedicavam-se à montagem final agregando pouco valor ao produto. Com a abertura de mercado e as privatizações, na década de 90, o país sofreu um esvaziamento tecnológico que também atingiu a eletrônica de consumo brasileira, como constata Melo, Dias e Gutierrez (2001).

Porém, na atualidade, a tecnologia microeletrônica vem ganhando caráter estratégico cada vez maior por estar presente em quase todas as atividades da vida moderna, por permear os mais diversos segmentos da economia, e pela sua capacidade de disseminar o progresso tecnológico possibilitando ampliar o potencial de desenvolvimento da economia no longo prazo, segundo Hauser et al. (2007) e Nassif (2002). O caráter convergente dessa tecnologia e a consequente convergência dos setores que compõem o complexo eletrônico também são destacados por Baptista (1993). Tal convergência se traduz por: (a) crescente homogeneização de tecnologias e insumos, e crescente complexidade e diversidade; (b) crescente integração de funções aos produtos finais; (c) interdependência e complementaridade de tecnologias, mercados e produtos; e (d) crescente comunicabilidade entre diferentes tipos de equipamentos e sistemas de eletrônica.

Apesar de ser uma indústria considerada estratégica, em especial para os países em desenvolvimento, a competitividade do complexo eletroeletrônico brasileiro está comprometida, dentre outros fatores, pela inexistência de uma indústria que se dedique à produção de componentes eletrônicos, conforme avaliam Hauser et al. (2007). Isso faz com que as indústrias, de maneira geral, se dediquem à montagem de kits. A necessidade de importação desses componentes, além impactar sobre o custo dos produtos eletroeletrônicos brasileiros, dificulta a inovação, já que tanto o projeto quanto a produção de componentes eletrônicos estão fora do país. Também, para Nassif (2002), a fabricação de componentes eletrônicos semicondutores, além de ser um ramo tecnologicamente dinâmico e avançado, requer grandes investimentos na montagem de unidades produtivas e está sujeita a gigantesca economia de escala de modo que a rentabilidade desse tipo de empreendimento só seria alcançada no longo prazo.

Diante desse cenário, segundo o qual as empresas de nosso país não

dominam a tecnologia de desenvolvimento e fabricação de componentes eletrônicos, como então, explicar o desenvolvimento e a repercussão nacional do caso do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí?

4.2 O APL de Santa Rita do Sapucaí

A região sul mineira, onde está localizada a cidade de Santa Rita do Sapucaí, apresenta um parque industrial desenvolvido e diversificado, representando cerca de 12% do PIB do Estado. Os setores industriais mais representativos são os de eletroeletrônica, informática, mecânica, autopeças, metalúrgico, minerais não metálicos, químico, plástico e agroindústria, segundo Gerardi e Mendes (2001).

Santa Rita do Sapucaí possui 36.150 habitantes, segundo o IBGE (2010). Ela está situada a 20 km da Rodovia Fernão Dias, que interliga São Paulo a Belo Horizonte, e a 130 km da Rodovia Presidente Dutra, que interliga São Paulo ao Rio de Janeiro. Entre estas duas rodovias está a Rodovia BR-459 que conecta diversas cidades sul mineiras tais como Itajubá, Santa Rita do Sapucaí, Pouso Alegre e Poços de Caldas compondo o que se convencionou chamar de Rota Tecnológica 459⁵¹. Na avaliação de Perobelli (1996), a cidade possui grandes possibilidades de desenvolvimento por ser geograficamente privilegiada e por ocupar uma área com grandes possibilidades aglomerativas.

Atualmente, o APL de Santa Rita do Sapucaí é formado por um conglomerado de 140 empresas que geram cerca de 9.500 empregos diretos e indiretos e produzem cerca de 11.000 itens. Basicamente, tais empresas pertencem aos setores de telecomunicações, eletroeletrônicos, informática, automação predial e industrial, segurança, tecnologia da informação, equipamentos industriais e prestação de serviços. A grande maioria dessas

⁵¹ Em referência à Rodovia Federal BR-459.

empresas é de pequeno porte - 53,66% é micro, 32,93% é pequena, e 10,98% é média empresa. A cidade teve um crescimento de 10% em seu IDH (índice de desenvolvimento humano)⁵² no período entre 1991 (0,716) e 2000 (0,789) e possui PIB per capita de R\$16.508,00 ocupando, portanto, o 62º lugar dentre os 853 municípios mineiros. Estes são alguns dados, disponibilizados pelo SINDVEL (2009), que ilustram o potencial de desenvolvimento do município e da região.

4.2.1 As origens e a industrialização da cidade

A história da cidade começa por volta de 1800, quando um imigrante português chega com sua família e se instala na região. Em 1888, o então Arraial do Mosquito se transforma em Vila passando a chamar-se Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita em homenagem à santa de devoção dos imigrantes portugueses, Santa Rita de Cássia, e Sapucaí em referência ao rio que banha a cidade (INATEL, 2002).

Desde sua fundação a cidade se dedica às atividades agropecuárias, especialmente café e leite. A industrialização se inicia entre as décadas de 50 e 60, acompanhando o processo de industrialização do Estado de Minas Gerais e do Brasil. Este processo é também um reflexo da expansão do mercado de bens de consumo, especialmente a televisão, e pelos investimentos em telecomunicações. Perobelli (1996) chama a atenção para uma singularidade no processo de industrialização da cidade: a própria aristocracia rural que vinha dominando política e economicamente o município é que dá início ao processo de transformação de uma sociedade agrária para uma sociedade industrial. Como

⁵² Esse indicador, além incorporar o PIB per capita corrigido pelo poder de compra da moeda de cada país, considera também a longevidade e a educação. Ele foi criado como um contraponto ao PIB per capita intencionando ser uma medida geral e sintética do desenvolvimento humano (PNUD, 2010).

já discutido na segunda seção desta tese, a história da cidade reflete o caráter unitário e contraditório verificado na história da industrialização do Brasil: a relação entre o capital cafeeiro e o capital industrial.

Em seu processo de industrialização, a cidade vivenciou perceptíveis mudanças estruturais, especialmente quanto ao seu grau de urbanização. Há 50 anos, atrás, a cidade possuía 18 mil habitantes, dos quais 10 mil viviam no meio rural, como constataram Cassiolato e Lastres (1999). Na década de 70, com a expansão industrial do Sul de Minas, acreditava-se que a cidade cumpriria o papel de cidade dormitório para os trabalhadores das cidades de Itajubá e Pouso Alegre. Porém, esta expectativa não se confirmou como demonstra Perobelli (1996). Enquanto que na década anterior o grau de urbanização da cidade era de 46,20%, ou seja, a população urbana era menor que a rural, na década de 70 há uma inversão na composição da população de forma que o grau de urbanização passa a ser de 61,35%. Em 2000, ele alcançou o índice de 82%, segundo a FIEMG (2007).

Diversos autores, dentre eles Perobelli (1996), Cassiolato e Lastres (1999), Souza (2000), Botelho e Kamasaki (2004), FIEMG (2007) e Comin e Freire (2008), atribuem às instituições de ensino um papel essencial no processo de industrialização e urbanização da cidade de Santa Rita do Sapucaí. A maior parte das empresas do ramo de eletrônica e telecomunicações teve sua criação direta ou indiretamente relacionada às escolas presentes no município ou região. No entanto, como veremos na sequência da seção, na medida em que a cidade vai se desenvolvendo, percebe-se uma necessidade de melhor estruturá-la para que não crescesse desordenadamente e prejudicasse o próprio desenvolvimento do município.

4.2.2 As principais instituições do APL

Como já discutido na terceira seção desta tese, as instituições desempenham um papel fundamental de intermediação entre as atividades de conhecimento e atividades produtivas. O caso do APL de Santa Rita do Sapucaí não foge a esta regra. Tudo começou com a parceria entre as empresas e as instituições de ensino e, no decorrer do tempo, sentiu-se a necessidade de envolver outras instituições formando uma verdadeira cadeia de apoio às empresas.

As instituições de ensino

Além de cursos de educação básica, o município possui diversas instituições de ensino que se dedicam à formação de profissionais de nível técnico, superior, pós-graduação, além de cursos profissionalizantes.

Sem dúvida alguma, a escola mais antiga é a ETE - Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa, considerada a primeira escola técnica em eletrônica da América do Sul. Ela foi fundada em 1959 por iniciativa de dona Luzia Rennó Moreira, conhecida por Sinhá Moreira. A inspiração para este projeto teria vindo de sua estadia no Japão, onde vivera por cerca de dois anos, entre 1935 e 1937. Desde a virada do século aquele país vinha passando por grandes transformações sociais e econômicas. Tais mudanças visavam adequar o país à Revolução Industrial e a educação passou a ser prioridade, segundo Fontes (2007). Para o INATEL (2002), Sinhá Moreira viveu no Japão num momento em que o país fazia grandes investimentos na área tecnológica e, em 1941, quando ela retorna à cidade natal, inicia uma série de trabalhos voltados à educação e à população carente. Ela pretendia criar um curso técnico que ensinasse uma profissão para crianças até 14 anos e, ao mesmo tempo, que

suprisse a carência de mão-de-obra especializada na área de eletrônica no país. E, para montar o projeto técnico-pedagógico da escola, ela recorreu a várias pessoas, incluindo professores do Instituto Eletrotécnico de Itajubá (hoje UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá), do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, em São José dos Campos e de Escolas Federais de Engenharia, no Rio de Janeiro. Os laboratórios da escola foram equipados com aparelhos doados pela Marinha de Guerra do Brasil, do Leste Europeu e da Alemanha, de acordo com Fontes (2007).

Assim, em 1959, a ETE começa a funcionar sob administração de padres jesuítas e que, apesar da crise econômica na primeira metade da década de 60 e das grandes transformações tecnológicas, os seus ex-alunos encontrariam um amplo mercado de trabalho. Esta tendência permaneceria na década seguinte, quando o setor de telecomunicações se expandia aceleradamente, complementam Cassiolato e Lastres (1999). No entanto, nas décadas seguintes, o modelo pedagógico da escola começa a mudar com a criação da PROJETE - Feira de Projetos Tecnológicos da ETE. O objetivo desta feira é a integração da escola com as empresas. Em 2009, na 24^a edição da feira, foram expostos 190 projetos desenvolvidos pelos alunos (ETEFMC, 2010). Atualmente, a ETE oferece cursos técnicos nas áreas de telecomunicações, automação industrial e computação. Segundo seu atual diretor administrativo, Sr. Ialdo Correia Costa, a ETE possui 915 alunos e forma, em média, 280 alunos por ano (COSTA, 2009).

O sucesso da ETE e a proximidade com Itajubá, onde já existia a Escola Federal de Engenharia de Itajubá (hoje UNIFEI), contribuíram para a criação de uma escola superior de telecomunicações, o INATEL - Instituto Nacional de Telecomunicações, como afirmam Cassiolato e Lastres (1999) e Kallás (2008). Vislumbrando a expansão do mercado de telecomunicações, um grupo de professores da UNIFEI propôs a criação de uma instituição cujo modelo acadêmico fosse capaz de responder eficazmente aos desafios do mercado

emergente. Assim, em 1965, é criado o Instituto que, a princípio, formava engenheiros de nível operacional e, anos depois, passaria a formar engenheiros com formação plena e com ênfase em eletrônica e telecomunicações. Segundo Kallás (2010) este curso de nível operacional tinha duração de três anos e formava engenheiros com menos formação geral e mais formação técnica. Para o INATEL (2002), o engenheiro operacional seria um profissional intermediário entre o técnico e o engenheiro pleno. Porém, em 1977, por pressão dos conselhos de classe, o curso de engenharia operacional foi extinto pelo Conselho Federal (atualmente Nacional) de Educação. O INATEL passa, então, a oferecer o curso de engenharia plena com duração de quatro anos e, ao mesmo tempo, assume o compromisso de oferecer a complementação para que os engenheiros operacionais já formados concluíssem o curso de engenharia plena.

A transformação do curso de engenharia operacional em engenharia plena trouxe sérias dificuldades para o INATEL, mas também lhe ofereceu uma excelente oportunidade, avalia Kallás (2010): foi possível trazer para a sala de aula engenheiros, que embora tivessem formação de nível operacional, já possuíam grande experiência de campo, muitos deles já exercendo cargos de gerência ou diretoria nas operadoras de telefonia. Assim, trouxeram para a sala de aula toda uma experiência negocial. Houve uma interação muito grande desses profissionais experimentados com os jovens estudantes. Este episódio serviu para reforçar a verdadeira vocação do Instituto: uma engenharia voltada para a realidade do mundo moderno, segundo o INATEL (2002).

De acordo com Kallás (1996), a proposta acadêmica do Instituto era formar engenheiros tecnicamente competentes, com conhecimento avançado, socialmente engajados, com visão ampla, capazes de entender e gerenciar o negócio de telecomunicações. O Instituto adotou um modelo institucional que estabelecia um forte compromisso com as exigências do mercado e, conseqüentemente, um forte senso de integração com o setor produtivo. Sobre o

projeto pedagógico do INATEL, o seu atual diretor, afirma o seguinte:

[...] a formação de nossos engenheiros é claramente feita para atender as necessidades do mercado e da sociedade na área que a gente atua (...). O Inatel obteve informação de que o meio empresarial gostaria de ter um engenheiro tecnicamente competente, ter competência administrativa negocial, e ter a competência comportamental que seria a interface interpessoal, a questão da ética, valores humanos que são importantes para a empresa. O nosso currículo ele tem uma grade regular de disciplinas que procura atender essas competências e habilidades e tem atividades curriculares complementares que buscam fazer com que o aluno vivencie atividades de forma redundante, mas de forma diferenciada de disciplina que ele faz, para atingir as mesmas competências. (CHAVES, 2009).

Atualmente, além do curso de Engenharia de Telecomunicações, o INATEL também oferece os cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Biomédica (criado em 2010). Oferece ainda dois cursos de especialização – Redes de Telecomunicações e Biomedicina e o curso de mestrado em Telecomunicações (que teve início em 2001). Além destes cursos, o INATEL presta serviços de desenvolvimento de tecnologias para empresas tais como Motorola, Siemens e IBM. Assim como a ETE, o Instituto promove anualmente a FETIN – Feira Tecnológica do INATEL. Esta feira, que teve início em 1982, tem por objetivo permitir que os alunos tenham contato direto com as reais necessidades do mercado de trabalho, ainda na graduação (INATEL, 2002).

Outra importante instituição de ensino do APL é a FAI - Faculdade de Administração e Informática de Santa Rita do Sapucaí, criada em 1971. A semente da FAI havia sido lançada por uma antiga Escola Técnica de Comércio existente na cidade, como afirma Kallás (2008). Atualmente, a FAI oferece cursos de graduação em Administração (oferecido desde a sua fundação) e de Bacharelado em Sistemas de Informação (criado em 1978, mas re-estruturado em 1997 e 2002). Mais recentemente, implantou o curso de graduação em

Pedagogia e cinco cursos de pós-graduação em gestão - Marketing, Finanças, Pessoas, Logística e Negócios. A FAI também realiza anualmente a FAITEC – Feira de Tecnologia, Gestão e Educação e em 2010 será realizada sua 21ª edição. Ela tem por objetivo apresentar à comunidade o potencial criativo de seus alunos, despertar o interesse dos visitantes, viabilizar a geração de oportunidades para novos negócios, empregos e estágios, bem como atrair financiamentos para os projetos. Em sua última edição foram apresentados 80 projetos - 25 na área de informática e 55 de gestão (FAITEC, 2010).

O Colégio Tecnológico Delfim Moreira, antiga Escola Técnica de Comércio Dr. Delfim Moreira, recebe este nome a partir de 1980 (COLÉGIO TECNOLÓGICO, 2010). Além de ensino fundamental e médio, o Colégio Tecnológico oferece também os cursos de Técnico em informática, Técnico em Contabilidade e Enfermagem. Ele é mantido pela Fundação Educandário Santarritense, a mesma mantenedora da FAI e do ISE - Instituto Superior de Educação.

A cidade conta, também, como o apoio do SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa e com uma unidade do SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. O SEBRAE, além de colaborar na elaboração do plano de desenvolvimento para o pólo, tem oferecido contínuo apoio às empresas do APL por meio de consultorias tecnológicas e gerenciais, disseminando o empreendedorismo, auxiliando na certificação de produtos e processos e, também, quanto à participação das empresas em feiras e missões, nacionais e internacionais e encontros de negócios. A unidade do SENAI de Santa Rita do Sapucaí, além de cursos profissionalizantes na área de eletroeletrônica, coloca à disposição das empresas um laboratório de prototipagem e confecção de circuitos impressos, além de estar credenciada para dar suporte às empresas na elaboração e execução de projetos de inovação tecnológica e emissão de certificado de origem para empresas exportadoras

(SINDVEL, 2009).

Observa-se que as instituições de ensino existentes foram se transformando na medida em que o pólo de tecnologia de Santa Rita do Sapucaí foi se consolidando e outras instituições surgiram para dar apoio ao processo.

As indústrias de eletroeletrônica

As indústrias de eletroeletrônica começam a se instalar na cidade no final da década de 70, em decorrência da retração dos investimentos governamentais no setor de telecomunicações e, conseqüentemente, da retração do mercado de trabalho para os profissionais formados em Santa Rita do Sapucaí, como afirma Kallás (2008). Grande parte desses profissionais optou por permanecer na cidade atuando no magistério ou desenvolvendo alguma atividade profissional esporádica, aguardando melhores oportunidades. Surgem assim algumas empresas prestadoras de serviços de manutenção e assistência técnica para produtos de eletrônica e telecomunicações. O contato regular desses profissionais com produtos, fabricantes e usuários fez com que eles assimilassem conhecimentos e informações e descobrissem que poderiam fabricar componentes e produtos de eletrônica de qualidade, similares aos encontrados no mercado nacional. A decisão de produzi-los foi quase que um processo natural.

Uma das primeiras empresas de Santa Rita do Sapucaí criada a partir dos laboratórios da ETE e do INATEL foi a Linear Equipamentos Eletrônicos Ltda. Ela surgiu no final da década de 70, quando alguns alunos e ex-alunos do INATEL, alguns deles atuando como professores da ETE, juntaram-se para desenvolver retransmissores para sinais de televisão que, na ocasião, eram importados. A ETE, cedendo suas instalações físicas, bem como equipamentos e componentes eletrônicos, ofereceu condições para que surgisse a mais

importante indústria eletroeletrônica do Vale da Eletrônica (INATEL, 2002).

O surgimento das empresas de eletroeletrônica, segundo Kallás (1996), foi um processo espontâneo e desprovido de regras que, em pouco tempo, transformou a cidade em pólo de tecnologia. Nas palavras de um dos sócios fundadores da Linear, a empresa surgiu do nada e desencadeou o processo de criação de empresas de eletrônica na cidade:

É por consequência da Linear [o surgimento do APL]. Nós sempre vivemos de uma maneira muito independente. Quando nós nascemos tivemos que criar tudo que nós precisávamos. [...] Neste momento [quando surgiu o Vale da Eletrônica, na década de 70], existia aqui três empresas [...] existia a Linear, Leucotron e Sense. (FRUCTUOSO, 2009).

O sócio de outra empresa, a Leucotron, que também atua em Santa Rita do Sapucaí antes da criação do Pólo, reforça a idéia de que o surgimento das empresas foi um processo sem muito planejamento e organização:

Na época que nós começamos, existia apenas a Linear. E quando começamos, na realidade, não existia nada no sentido literal da palavra, não existia uma caixa para o equipamento, se precisasse não tinha fornecedores aqui. Nós, inclusive, começamos com uma empresa bem verticalizada. [...] As empresas daqui são meio filhotes da Leucotron. [...] Nós sempre interagimos com o INATEL, FAI e ETE, isso, de alguma forma, resume a situação da Leucotron. (VILELA, 2009).

A fala dos entrevistados já diz tudo: não existia nada na cidade, nem fornecedores, nem outras empresas. Tudo era produzido internamente. Os primeiros empresários tiveram que se apoiar mutuamente e buscar apoio nas instituições de ensino existentes.

As associações e sindicatos

A cidade de Santa Rita do Sapucaí conta com duas associações – a comercial e a industrial, e com dois sindicatos, um deles representando os patrões e o outro os trabalhadores.

A ACEVALE – Associação Comercial e Empresarial do Vale da Eletrônica é uma das quatro associações de Minas Gerais que representa apenas o setor do comércio, como lamenta seu atual presidente (DIAS, 2009). Enquanto o Sindicato Patronal e a Associação Industrial atuam em prol das indústrias, a Associação Comercial tem o foco mais abrangente; além de serviço de proteção ao crédito, disponibiliza salas para reuniões e treinamentos e oferece cursos para seus associados. Em função do perfil diferenciado de seus associados, ela enfrenta dificuldades sendo a principal delas a interação com a indústria. São poucas as indústrias que vendem seus produtos no comércio local. Por outro lado, o comerciante é despreparado e muitos dos consumidores da cidade preferem ir à Pouso Alegre devido a pouca distância.

A Associação Industrial de Santa Rita do Sapucaí e o SINDVEL – Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica são duas instituições distintas, mas subordinadas a uma mesma diretoria. A Associação Industrial foi criada em 1986 e o Sindicato Patronal em 1992. Ambos desempenham o papel de representar, proteger e orientar as indústrias da região, além de promoverem atividades de interesse comum (SINDVEL, 2010). Enquanto o SINDVEL atende mais as indústrias eletroeletrônicas, a Associação Industrial atende as demais indústrias. Portanto, a atuação do SINDVEL é mais restrita e da Associação Industrial mais ampla. Pela legislação, o papel do Sindicato Patronal é o de negociar o dissídio, mas atendendo recomendação da FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, ele também presta outros serviços aos seus associados tais como

cursos aos empresários e ao pessoal de chão de fábrica, participação em feiras e organização de missões nacionais e internacionais. É o único sindicato filiado à FIEMG que possui certificação ISO9000, segundo o atual vice-presidente do SINDVEL (FERREIRA, 2009).

Quanto ao papel do SINDVEL no APL de Santa Rita do Sapucaí, o vice-presidente do SINDVEL destaca o seguinte:

Ele (o SINDVEL), informalmente, até hoje foi o gestor deste APL [...] nós temos que cuidar dos empresários e das empresas, é o nosso papel [...] nossa atuação está focada na prestação de serviços, capacitação, acesso ao mercado com missões nacionais e internacionais, participação em feiras [...]. (FERREIRA, 2009).

O SINDMETSRS - Sindicato dos Trabalhadores Metalúrgicos de Santa Rita do Sapucaí e Região também foi criado em 1992. Além do serviço de homologação de contratos de trabalho, o sindicato também oferece aos seus associados os serviços de assistência jurídica e odontológica, planos médicos e serviços de estética. Segundo sua atual presidente, dentre as dificuldades enfrentadas pelo sindicato no período anterior à sua gestão estavam: a falta de liderança, a falta de ferramentas, a inoperância sindical, a paralisia dos trabalhadores e a falta de conhecimento do próprio sindicato. Foram necessários três anos de aprendizado sobre a cadeia eletroeletrônica e sobre o Vale da Eletrônica e, a partir deste processo, é que surgiu a necessidade de re-estruturá-lo (LOPES, 2009).

Enquanto a ACEVALE já existia antes da criação do Vale da Eletrônica, a Associação Industrial, o Sindicato Patronal e o Sindicato dos Trabalhadores surgem no momento em que se buscava consolidar o pólo tecnológico.

As incubadoras de empresas

Existem duas incubadoras de empresas na cidade: uma vinculada ao INATEL e outra vinculada à prefeitura de Santa Rita do Sapucaí. O programa de incubação de empresas do INATEL teve início em 1985. Atualmente, possui 11 salas para as empresas incubadas e 4 salas para pré-incubação de empresas. Possui ainda salas de reuniões e treinamentos. Além do espaço físico, oferece também equipamentos para desenvolvimento de produtos, infraestrutura de comunicação, apoio administrativo, apoio para captação de recursos, assessoria em gestão dos empreendimentos, prospecção de mercado e propriedade intelectual, cursos de capacitação e divulgação dos produtos. Das 43 empresas graduadas por esta incubadora, 32 atuam em Santa Rita do Sapucaí (INCUBADORA INATEL, 2010).

A Incubadora Municipal foi criada em 1999, e, atualmente, abriga 14 empreendimentos. Além da infraestrutura física, ela oferece também assessoria e consultoria em diversas áreas (comercial, marketing, finanças, gestão, etc.), laboratório para uso das empresas, pesquisa e facilitação do acesso das empresas às linhas de crédito, material para divulgação das empresas e produtos (PROINTEC, 2010).

Enquanto o surgimento da Incubadora do INATEL coincide com a criação do Vale da eletrônica, a Incubadora Municipal surge bem mais tarde, quando o Pólo já estava consolidando-se.

Os poderes públicos municipal e estadual

A prefeitura municipal de Santa Rita do Sapucaí, além da incubadora, também tem organizado diversos espaços para a instalação de empresas de tecnologia: o Distrito Industrial I, o Centro Empresarial, o Condomínio de

Empresas e o Distrito Industrial II, em fase de estruturação. O Centro Empresarial é um espaço de 25.000m² que abriga 14 empresas, incluindo a sede do SINDVEL. Ele foi resultado do esforço conjunto entre o Sindicato Patronal, a Prefeitura, o Governo de Minas e o BNDES. O Condomínio Municipal é uma área de 26.000 m² e com um galpão de 12.000 m² que, por meio de um contrato de sessão de uso de duração de 3 anos, abriga 19 empresas. A cidade também dispõe do Distrito Industrial I que abriga 6 empresas. Além destes três espaços, a prefeitura da cidade comprou, recentemente, uma área de 1.000.000 m², às margens da BR-459, que está sendo destinada à construção do Distrito Industrial II. Segundo o atual Secretário da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, Sr. Pedro Sérgio Monti, essas ações de organização do espaço público para abrigar as empresas de tecnologia é de responsabilidade do poder público municipal, no entanto, para a gestão destes espaços, ela conta com o apoio da FAI (MONTI, 2009).

O governo do Estado de Minas Gerais, através da SECTES – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e com apoio da FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa, está desenvolvendo uma série de ações visando estruturar o APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí e ampliar os seus resultados atraindo novas empresas para a cadeia produtiva, estimulando a entrada em novos mercados e promovendo a competitividade dos produtos. Dentre as ações previstas para o triênio 2008/2010 estão: (1) publicação de edital com financiamento especial para as empresas do APL; (2) criação de um escritório central de gestão de projetos; (3) internacionalização do APL; (4) implantação do pólo de microeletrônica; (5) implantação do BIDI – Bureau de Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento; (6) a Certificação dos produtos para os mercados interno e externo; (7) Capacitação e qualificação de fornecedores da cadeia produtiva; (8) Desenvolvimento da gestão administrativa, ambiental, contábil, fiscal e recursos humanos para as empresas; (9) comunicação e

marketing; (10) implantação e operação da *design house* para apoio à inovação; e (11) consolidação do CRSW – Centro de Referência em Software Embarcado (SECTES, S/D).

Ao assumir o papel de gestor do APL, o SINDVEL trouxe junto consigo a FIEMG e, junto com ela, o apoio do poder público estadual. Esta grande parceria, além de contribuir para a internacionalização dos produtos produzidos na cidade, está promovendo um processo de *Benchmarking*⁵³ ao levar os empresários locais para participarem de feiras e missões nacionais e internacionais.

4.2.3 A evolução do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí

A análise dos dados qualitativos levantados sobre o APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, o Vale da Eletrônica, nos possibilita distinguir quatro momentos em sua evolução: primeiro momento – entre as décadas de 50 e 70; segundo momento – entre as décadas de 70 e 80; terceiro momento – entre as décadas de 80 e 2000; e o quarto momento – início dos anos 2000.

1º Momento – O lançamento das primeiras sementes

O que marca este primeiro momento é o surgimento das principais instituições de ensino (ETE, INATEL e FAI) e o surgimento espontâneo das primeiras empresas. Neste primeiro momento é sentida a ausência do poder público. Monti (2009) relata que existiam apenas ações isoladas, no INATEL e na ETE, e de forma totalmente informal. Havia um grupo de professores que

⁵³ Palavra de origem inglesa que significa processo de aprendizagem no qual se busca identificar as melhores práticas em um processo ou função e aprender com as organizações que as praticam (CORRÊA; CORRÊA, 2006, p.223).

mantinha conversas com seus diretores, manifestava-se na sala de aula e utilizava os equipamentos didáticos e os laboratórios. Apenas isso.

2º Momento – O surgimento do Vale da Eletrônica

O segundo momento é marcado pela realização da I Feira Industrial de Santa Rita do Sapucaí, em 1985, pela realização das primeiras feiras tecnológicas nas escolas e o surgimento da ideia de transformação da cidade no Vale da Eletrônica.

A marca ‘Vale da Eletrônica’, segundo Kallás (2008), foi inspirada no Vale do Silício norte-americano e foi sugerido por um amigo do Sr. Paulo Frederico Toledo, vice-prefeito da cidade no início dos anos 80. Com a sua eleição para o cargo de prefeito municipal, Paulinho Dentista, como era conhecido na cidade, estimulou a criação de leis que apoiavam as indústrias com doações de terrenos e isenções fiscais.

Observam-se aqui alguns primeiros indícios de que o poder público municipal começava a despertar o interesse pelo processo de transformação da cidade em pólo de tecnologia e a perceber que poderia auxiliar no processo de criação e/ou atração de empresas de tecnologia.

3º Momento – A consolidação do Pólo Tecnológico

O terceiro momento é marcado pela criação da Associação Industrial, dos Sindicatos Patronal e dos Trabalhadores, pela implantação dos programas de incubação de empresas e pela adesão da cidade ao projeto GTZ. Juntas, estas ações contribuíram para consolidar o pólo tecnológico de Santa Rita do Sapucaí.

A adesão da cidade ao projeto de cooperação técnica internacional entre o governo Brasileiro e o governo alemão, conhecido como Projeto GTZ, foi

determinante para a consolidação do Pólo Tecnológico de Santa Rita do Sapucaí. Segundo o INATEL (2007), tal projeto vigorou de 1995 a 2004 e atuou em cinco linhas de trabalho: (1) desenvolvimento gerencial para pequenos empresários de base tecnológica; (2) treinamento para professores e pesquisadores, no país e no exterior; (3) consultorias técnicas para empresas, instituições de ensino e pesquisa e associações de classe; (4) ampliação e modernização de laboratórios; e (5) estudos especiais com foco nas demandas de um município de pequeno porte com as características de um pólo de tecnologia. Durante a vigência do projeto, foram recebidos recursos da ordem de 6 milhões de Euros, o que requereu a disponibilização de equivalente contrapartida tanto por parte do INATEL quanto dos demais parceiros locais.

O projeto GTZ tinha por objetivo não só o fortalecimento do pólo tecnológico eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, mas também fortalecer o pólo sul-mineiro de Tecnologia de Informação, envolvendo também as cidades sul mineiras de Itajubá e Pouso Alegre (ABC, 2006). Segundo Zeuri (2002), a expansão dos objetivos do projeto para incorporar também estas duas cidades ocorreu na fase 3 do projeto.

Para Souza (2000), um grande desafio trazido pelo projeto GTZ ao ambiente cultural e social santa-ritense foi a exposição de seus participantes a uma experiência de desenvolvimento de um projeto coletivo. Esta participação coletiva desafiava as culturas e os limites de cada organização ao ocorrer de diversas formas: interação entre professores e empresários com consultorias externas, no Brasil e na Alemanha; exposição de professores, empresários e administradores públicos aos ambientes acadêmicos, empresariais e governamentais na Alemanha; pela participação de professores, empresários e administradores públicos em seções de planejamento operacional e avaliação de resultados do projeto. Segundo Zeuri (2002), o método ZOPP, utilizado pela Agência Alemã, reúne instrumentos de planejamento, gestão e acompanhamento

dos Acordos de Cooperação Internacional, uma tendência dos organismos internacionais a partir do final da década de 60. Apesar de o método ter se flexibilizado ao longo da execução do projeto e de os participantes terem declarado que foi uma experiência interessante, houve críticas sobre a aplicação do método entendendo que não era adequada à realidade do município. O argumento utilizado era de que a realidade local necessitava de responder rapidamente às demandas e que o planejamento participativo das atividades amarraria o dirigente impedindo sua atuação.

Na avaliação do atual Secretário de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia do Município (MONTI, 2009), o projeto GTZ proporcionou a capacitação dos empresários por meio de cursos e viagens ao exterior e, conseqüentemente, a profissionalização do processo produtivo. E, em função desta profissionalização, muitas das empresas conseguiram a certificação ISO9000⁵⁴. Ao mesmo tempo, as instituições de ensino receberam recursos para melhorar seus laboratórios e compartilhá-los com o meio produtivo. Portanto, o Projeto GTZ ofereceu apoio tanto ao processo industrial quanto acadêmico.

Outras ações refletem também esse esforço do município em consolidar o pólo tecnológico. Uma delas, como destacam Botelho e Kamasaki (2004), é a aprovação da Lei Municipal 2.916/97 que passa a conceder benefícios visando à expansão da instalação de indústrias na cidade.

Observa-se que, nesse momento, há a incorporação de novos atores ao pólo tecnológico e uma intensificação da interação entre eles – dirigentes das escolas, empresários, sindicatos e o poder público municipal. O projeto GTZ, em função da metodologia utilizada, induziu a incorporação desses novos atores. E a interação entre eles, que nos momentos anteriores era bastante informal, passa,

⁵⁴ Refere-se a uma série de normas propostas pela ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização) que possibilitam a avaliação e auditoria dos sistemas de qualidade das empresas clientes e de seus fornecedores (CORRÊA; CORRÊA, Op.cit., p.191).

então, a formalizar-se.

4º Momento – A profissionalização e a internacionalização do Pólo Tecnológico

O quarto e último momento é marcado pela forte atuação do SINDVEL que tem trabalhado, sistematicamente, no sentido de profissionalizar as empresas do APL capacitando empresários e trabalhadores estimulando a implantação da ISO9000 e colocando as empresas locais em contato com o mercado externo.

Uma das ações concretizadas pelo SINDVEL recentemente foi a implantação do BIDI – Bureau de Informação, Desenvolvimento e Inovação do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, cuja operacionalização ficou à cargo da FAI. Este Bureau, criado como parte do projeto estruturador promovido pelo governo do Estado, tem por objetivo promover a capacidade competitiva das empresas integrantes do APL por meio de serviços de inteligência, prospecção e monitoramento setorial, captação, articulação e gestão de projetos de pesquisa desenvolvimento e inovação. Dentre suas atividades estão: (1) fornecimento informações competitivas para as empresas do APL; (2) capacitação e estruturação de uma equipe de especialistas para prestação de serviços às empresas; (3) implantação de serviço de análise de risco de transações comerciais no mercado externo; e (4) prospecção de oportunidades e promoção de articulações internas e externas.

Segundo o assessor da SECTES e coordenador do projeto estruturador do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí (RODRIGUES FILHO, 2009), para alavancar a competitividade de mercado das empresas, seria necessário desenvolver ações para prospectar os parceiros comerciais, os potenciais fornecedores, as normas e os principais distribuidores. Era necessário fazer análise de risco desses parceiros e repassar essa informação para as

empresas. A atuação do BIDI se insere nas áreas de internacionalização, de certificação, de prospecção e de monitoramento de produtos quanto à certificação. Atualmente ele está começando a agregar novas funcionalidades, tais como consultoria e assessoria. Está, também, começando a monitorar fontes de financiamento, a captar de oportunidades para as empresas do APL e oferecer a elas o desenvolvimento desses projetos.

Um dos diretores e sócio da empresa Exsto Tecnologia, destaca a importância da implantação da ISO9000 como outro grande alavancador do Pólo eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí:

Uma coisa que eu tenho visto e agregou muito valor para gente, uma coisa que já vem vindo, foi dada uma atenção especial em Qualidade na região, meio que fazendo uma pressão para que as empresas adotassem um padrão de Qualidade com a ISO9000, e isso ajudou muito na interação das empresas do APL. Já que nós somos uma cadeia, já que nós usamos entre nós os serviços de uma maneira bastante ativa, bastante importante se um desses elos falhar na Qualidade o resultado final fica comprometido. Portanto esse é um trabalho que vem sendo feito. (ALCKMIN, 2009).

Uma importante decorrência da profissionalização proporcionada tanto pelo projeto GTZ quanto pela implantação da ISO9000 nas empresas é o processo de internacionalização que vem ganhando força com a implantação do PSI – Projeto Setorial Integrado Eletroeletrônicos Brasil. Este projeto, que conta com o apoio do Governo Federal por intermédio do MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior tem por objetivo abrir novos mercados, consolidar e ampliar a atuação de empresas brasileiras nos mercados tradicionais, especialmente na comercialização de produtos com maior valor agregado. Além das Empresas de Santa Rita do Sapucaí, esse projeto também envolve outras empresas de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul (SINDVEL, S/D).

Nesse quarto e último momento um outro ator entra no processo de

profissionalização e internacionalização do APL de forma bastante forte imprimindo sua marca no pólo tecnológico – o SINDVEL. Ele assume a função de gestor do APL e passa a fazer a ponte entre o município, a FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, o SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, a SECTES e até mesmo com o Governo Federal, através do MDIC. Observa-se que, em função dos programas de internacionalização e certificação dos produtos do APL, as interações entre as empresas e as demais instituições tendem a ser ainda mais intensas e formais.

4.3 A aprendizagem, a tecnologia e a inovação no APL

Parece não haver dúvidas acerca do importante papel desempenhado pelas instituições de ensino de Santa Rita do Sapucaí na formação de profissionais, especialmente técnicos em eletrônica e engenheiros de telecomunicações e na criação de empresas de tecnologia eletroeletrônica. A escolaridade dos sócios fundadores das empresas locais, a maioria com nível superior completo e incompleto, é superior à média das empresas de pequeno porte brasileiras, como ressaltam Botelho e Kamasaki (2004). Esse índice evidencia uma das características principais de arranjos com produção de bens de alta tecnologia, ou seja, a formação de empresas a partir de *spin-offs*⁵⁵ das atividades de ensino e pesquisa. O mesmo se observa em relação aos demais trabalhadores do arranjo: a maioria (42,8% em microempresas; 62,3% em pequenas empresas; e 55,2% em empresas de médio porte) possui segundo grau completo, ou seja, são formados pela ETE ou outras escolas técnicas. Portanto, a

⁵⁵ São processos de geração de novas empresas e novos negócios a partir de organizações existentes, as empresas mães, e de centros de pesquisa (COZZI; JUDICE; DOLABELA; FILION, 2008).

capacidade técnica dos profissionais é o primeiro fator relevante encontrado e que tem reflexos diretos sobre o processo de aprendizagem e de inovação das empresas.

As interações entre as instituições de ensino e as empresas nascentes, parciais e informais no início e mais abrangentes e formais ao longo do processo de consolidação do pólo, constituem um segundo fator relevante para a aprendizagem e a inovação no arranjo. Tais interações vêm determinando a natureza do APL de Santa Rita do Sapucaí: dinâmico e focado no desenvolvimento de produtos inovadores. Apesar disso são poucas as empresas desenvolvedoras de tecnologias, talvez devido à maior importância atribuída aos aspectos técnico e mercadológico em detrimento do aspecto acadêmico. No entanto, três fatores evidenciam que essa situação está se alterando lentamente: a criação de um curso de Mestrado em Telecomunicações, a intenção de se criar um curso de Doutorado e a contratação de doutores por algumas empresas.

Um terceiro aspecto relevante que merece destaque é que os empresários locais apresentam um perfil bastante alinhado com a formação que receberam na ETE e no INATEL, conforme ilustram os seguintes relatos do diretor do INATEL, do presidente da FINATEL – Fundação Instituto Nacional de Telecomunicações e do Vice-presidente do SINDVEL:

A gente procura dar uma sólida formação técnica aliada a competências e habilidades no campo da administração e no campo comportamental [...] os três pilares que por pesquisa o Inatel obteve informação do meio empresarial, gostaria de ter um engenheiro tecnicamente competente, ter competência administrativa negocial, e ter a competência comportamental que seria a interface interpessoal, a questão da ética, valores humanos que são importantes para a empresa [...] essas pequenas empresas de tecnologia que sai de incubadoras elas tem que ter um olhar muito significativo, porque elas têm um comprometimento com esse projeto, e mais, como ela sai de um projeto educacional é a chance que a gente tem de ter uma empresa diferente. (CHAVES, 2009).

Os empresários não estão muito preocupados com isso [registro de patentes], [...] são muitos pragmáticos, e a preocupação deles às vezes não é obter a patente. Eles mantêm o processo construtivo, o desenvolvimento, as soluções que eles encontram, eles mantêm de forma reservada, não publicam de forma nenhuma. (SILVEIRA, 2009).

A maioria aqui [os micro empresários], eles são muito focados na sobrevivência e eles precisam abrir mais a cabeça, normalmente a pessoa sai da universidade do INATEL, ETE ou até mesmo daqui e passam pelas incubadoras, mas eles são muito focados no problema e eles não são focados no produto, não são muito focados no negócio. (FERREIRA, 2009).

Avalia-se que esse alinhamento pode ser tanto positivo quanto negativo. Positivo, pois além da qualificação que recebem, com toda uma formação técnica complementada por outras habilidades comportamentais e negociais, chamadas muitas vezes de ‘empreendedoras’, eles são orientados a criarem suas empresas e manterem um compromisso com o desenvolvimento da cidade. Negativo, pois podem gerar um processo endogênico de aprendizado, como alertam Torres, Almeida e Tatsch (2004). Este processo ocorre quando o aprendizado advém apenas da interação entre os atores internos ao arranjo. Para que o aprendizado e sua absorção ocorram é necessária também a interação com atores externos. Esse equilíbrio entre fontes internas e externas parece ser alcançado com a participação em feiras internacionais que funcionam como um processo de *benchmarking* do que está sendo desenvolvido fora do país. No entanto, até que ponto esse equilíbrio está contribuindo para manter a competitividade das empresas de Santa Rita do Sapucaí? Esta é uma questão, até o momento, ainda sem resposta.

Tanto a UNCTAD – United Nations Conference on Trade and

Development⁵⁶ (1998) quanto Mytelka e Farinelli (2000) destacam o caráter dinâmico dos aglomerados de empresas ou clusters. Segundo a UNCTAD (1998), existe uma variedade de tipos de clusters que podem ser classificados em duas categorias amplas. A primeira delas, os clusters espontâneos, aqueles que surgem a partir da interação das empresas com alguns atores locais. A segunda categoria, a dos clusters construídos, resulta da ação do poder público sob a forma de parques tecnológicos ou incubadoras de empresas. Para Mytelka e Farinelli (2000), os clusters espontâneos podem ser subdivididos em: informais, organizados e inovativos. Os primeiros são formados por micro e pequenas empresas cujo nível tecnológico é relativamente baixo em relação à fronteira da indústria e os proprietários apresentam fracas capacidades gerenciais. Os segundos são caracterizados por um processo de atividade coletiva orientada principalmente para o fornecimento de infraestrutura e serviços e o desenvolvimento de estruturas organizacionais para analisar e fornecer canais para enfrentar problemas comuns. Os clusters inovadores, o terceiro tipo, segundo a UNCTAD (1998), são mais comuns em países desenvolvidos com algumas exceções. Quandt (2004) comunga dessa visão assegurando que, no Brasil, são raros os clusters inovadores. Apesar de existirem muitos clusters em nosso país, eles não estão completamente desenvolvidos. Existem sim clusters emergentes, como os de Campinas e de São Carlos, no Estado de São Paulo, que reúnem empresas de base tecnológica. Porém, em sua maioria, tais clusters apresentam baixos índices de inovação tecnológica.

Os dados levantados sugerem que o nascimento do APL de Santa Rita do Sapucaí foi espontâneo, já que o poder público somente passou a atuar a partir do segundo momento, quando as empresas já vinham organizando-se e interagindo com as instituições de ensino locais. Talvez, em função dessa forte interação das empresas com as instituições de ensino locais, o APL de Santa Rita

⁵⁶ Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (tradução livre).

do Sapucaí guarda diferenças bastante significativas em relação a outros APLs, conforme demonstram os seguintes relatos:

Quase todos os pólos eles se estruturaram dentro da universidade, interagindo com as empresas, e a maioria com empresas sólidas [...] mas com empresas que já estavam naquela região, aqui não. Aqui nós éramos uma economia rural, uma economia de agropecuária clássica, café e leite, sem muita sofisticação. Essa aproximação da escola com a empresa [...] uma experiência singular, realmente isso chamou atenção do governo brasileiro, chamou atenção do governo da Alemanha, e eles aprovaram esse projeto de consolidação do pólo tecnológico de Santa Rita. (KALLÁS, 2009).

Eu diria que eles [os outros APLs] são assim mais teóricos e o pessoal aqui é mais prático. Embora aqui tem academia também, mas o pessoal coloca mais a mão na massa. Tanto que você vê pelo número de empregos que tem aqui, você vai em outros APLs e não tem essa quantidade. (FERREIRA, 2009).

Parece haver certo consenso entre os diversos atores de que a vocação do município é de produtos inovadores em lugar de produção em escala e de empresas de menor porte. Esta vocação é destacada nos seguintes relatos:

Mais inovador, até porque esta questão de larga escala nem cabe aqui [...] é muito mais produtivo empresas menores inovadoras para o APL, eu acho. E eu não gostaria de ver Santa Rita como um ABC Paulista. (MONTI JÚNIOR, 2009).

[Perfil de empresa] Inovadora, são produtos de alto valor agregado tecnológico, esse é o diferencial do APL. (FRANCO, 2009).

No entanto, são poucas as empresas que desenvolvem tecnologias. Talvez a única seja a Linear, a mais antiga empresa do APL. Ela é uma das empresas do APL que está contratando doutores, pois está interessada na tecnologia TV digital. As demais empresas utilizam a tecnologia disponível para

criar produtos. Não chegam a ser montadoras de kits, como preconiza Hauser et al., (2007), mas, por outro lado, a maioria dos produtos produzidos no APL não é totalmente nova no mercado. A afirmação de que as empresas locais, em sua maioria, são usuárias e não desenvolvedoras de tecnologia se fundamenta nos seguintes relatos:

Na realidade, aqui no Brasil, no segmento que a gente atua, a gente não faz o desenvolvimento de tecnologia. A gente aproveita a tecnologia existente para desenvolver produtos. Em relação à pesquisa e ao desenvolvimento, na realidade a gente faz desenvolvimento. A gente acompanha as tendências do mercado. (VILELA, 2009).

Nós não envolvemos com produtos que são inovadores em ponto de vista de utilização [...] o caminho é você conhecer a tecnologia, dominar a tecnologia e usar ela para desenvolver outras coisas. (ALCKMIN, 2009).

Outro aspecto que merece ser destacado e que já havia sido observado por Botelho e Kamasaki (2004) diz respeito ao volume de recursos investidos em atividades de P&D em relação ao faturamento: 10% nas micro-empresas, 7% nas pequenas empresas e 3,1% nas empresas de médio porte. Neste sentido, observa-se que as empresas do APL têm obtido muitos recursos públicos para investirem em P&D, via editais da FAPEMIG e FINEp. E elas têm conseguido o suporte do INATEL e da FAI na formulação dos projetos e sua submissão aos órgãos de fomento. Apesar de terem conseguido aprovar tais projetos, há problemas em relação ao tipo de tecnologia que estão desenvolvendo. Por outro lado, as empresas do APL já se deram conta desta limitação e já estão buscando alternativas para superá-las, como demonstram os seguintes relatos:

Nós podemos ter uma grande facilidade de software, porque hoje a maioria dos produtos tem software embarcado e não adianta você ter em Belo Horizonte uma cidade que gera software, mas precisamos na nossa área, precisamos desenvolver, as incubadoras precisam estar abrigando

pessoas que entendam essa área para desenvolver mais, porque dentro de um projeto grande precisa ter, fazer com que Santa Rita desenvolva software também. (SILVA, 2009).

[...] o outro [projeto estratégico para o pólo] foi um software embarcado aqui no Inatel, porque com a falta da indústria de semicondutores nós poderíamos promover a inovação dos produtos eletroeletrônicos via software, agregar novas funcionalidades via software porque não é tão intensivo em capital quanto é indústria de semicondutores e eu tinha isso um recurso relativamente abundante. (RODRIGUES FILHO, 2009).

Considerações finais

Nessa quarta seção procurou-se compreender o desenvolvimento da indústria eletroeletrônica brasileira e a formação do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Com base na análise da literatura, partiu-se do pressuposto de que as empresas brasileiras que compõem o chamado complexo eletroeletrônico tendem a ser montadoras de kits, produtoras de commodities e/ou montadoras de produtos com pouco valor adicionado. E, dessa forma, elas estão propensas a desenvolverem inovações incrementais em lugar de inovações radicais. Elas também estão mais propensas à imitação de tecnologias desenvolvidas externamente do que ao desenvolvimento local.

Uma das causas apontadas na literatura para o atraso tecnológico neste segmento industrial, o de bens eletroeletrônicos, é a ausência de um centro de pesquisa em semicondutores e também de fabricantes de componentes eletrônicos no país. Outra causa que se pôde constatar ao longo do estudo e que está relacionada ao contexto local, é quanto à própria formação das indústrias: elas estão muito alinhadas com as instituições de ensino e com foco bastante direcionado ao desenvolvimento de produtos. O projeto pedagógico das instituições de ensino locais é fortemente voltado para a formação de

profissionais com habilidades e competências para atuar no mercado, e não com formação para a pesquisa. Além disso, a maioria dos produtos desenvolvidos por tais empresas já existe no mercado. De maneira geral, elas atuam em nichos bem específicos, não competitivos para os líderes de mercado. Este posicionamento, associado com a incapacidade de produzir inovações em produto, faz com estas empresas atendam uma demanda atual e provisória. E, desse modo, os seus produtos podem facilmente serem substituídos pelos de qualquer outra empresa, até mesmo do próprio APL.

Ao encerrar a seção reconhece-se que este segmento industrial, além de envolver uma vasta gama de produtos, envolve também uma tecnologia que está cada vez mais presente em todos os demais produtos. A tecnologia eletrônica, mais precisamente a microeletrônica, tem se desenvolvido cada vez mais rapidamente, possibilitando agregar novas funcionalidades aos produtos e provocando mudanças muito significativas na vida das pessoas. Um exemplo é o avanço da tecnologia de telefonia celular que, em pouco tempo, torna os aparelhos obsoletos.

A indústria eletroeletrônica brasileira, de maneira geral, depende da importação de componentes. O nosso país ainda não detém a tecnologia de desenvolvimento e produção deles. Por esta razão, a busca da redução do custo de fabricação dos produtos eletroeletrônicos brasileiros constitui um desafio constante. No caso específico das empresas do APL de Santa Rita do Sapucaí, já foi sentida a necessidade de se contornar este problema para que elas possam atuar na fronteira tecnológica. E, para isso, pretendem criar um grupo para desenvolvimento de software embarcado no INATEL.

De maneira geral, o acesso às novas tecnologias no APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí é obtido de três formas: pelo desenvolvimento de projetos para exposição nas feiras promovidas pelas instituições de ensino - PROJETE, FETIN e FAITEC; pelo desenvolvimento e

exposição de produtos pelas empresas na FIVEL – Feira Industrial do Vale da Eletrônica promovida pelo SINDVEL e pela Associação Industrial; e pela participação em feiras tecnológicas nacionais e internacionais subsidiadas pelo SINDVEL. As feiras tecnológicas e a feira industrial possibilitam a troca de informações entre as instituições do APL, enquanto as feiras nacionais e internacionais possibilitam que informações sejam trocadas com empresas brasileiras e estrangeiras. Esta foi a forma encontrada pelas empresas do APL para comparar o que está sendo desenvolvido lá fora e o que está sendo desenvolvido dentro do APL.

Apesar de serem envidados muitos esforços, o APL de Santa Rita do Sapucaí ainda não atingiu o status de um cluster inovador. Ele é constituído por várias empresas de base tecnológica, que estão procurando melhorar a qualidade de seus produtos visando atingir o mercado internacional, mas estas empresas ainda estão muito focadas em seus problemas cotidianos. Falta aos empresários uma visão mais ampla. Em geral, os produtos desenvolvidos por tais empresas são similares aos produtos já existentes no mercado.

No nosso entendimento, o APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí está carecendo de uma aproximação maior com a pesquisa fundamental. Como já se discutiu anteriormente, as inovações modernas requerem ambos os tipos de conhecimento, gerados pela pesquisa fundamental e pela pesquisa aplicada. Como constatam Cozzi, Judice, Dolabela e Filion (2008): “é na pesquisa fundamental que residem as fontes de inovação mais estruturantes”. Por outro lado, “a pesquisa fundamental tem necessidade de pesquisas aplicadas para poder continuar a progredir”. Em outras palavras, nenhum dos dois tipos de conhecimento é preponderante sobre o outro, ambos são complementares e fundamentais para a realização da inovação e para que ela atinja resultados de longo prazo.

As próximas seções, dedicadas ao Referencial Teórico da tese, serão

dedicadas ao estudo da evolução da C&T ao longo do tempo até a incorporação da inovação; aos diferentes modelos e concepções de inovação e seus impactos sobre o desenvolvimento da América Latina e do Brasil; e à capacidade dinâmica e interativa para inovar.

5 A EVOLUÇÃO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

Uma vez que estamos tratando de um processo cujos elementos necessitam de tempo considerável para surgirem nas suas formas verdadeiras e efeitos definitivos [...] Devemos estudá-lo através de um período longo de tempo. (SCHUMPETER, 1961, p.111).

No início da industrialização [...] nem todos os instrumentos científicos possuíam ainda um interesse diretamente tecnológico para as técnicas de produção. Ciência e Economia eram estranhas uma à outra. (JAPIASSU, 1991, p. 162).

No pós-guerra, a capacidade científica e tecnológica passa a ser o grande ordenador do poder em nível mundial em seus desdobramentos político, econômico e militar. (LONGO, 1989, p. 8)

Atualmente, no contexto em que vivemos, é praticamente impossível conceber a ciência e a tecnologia como dois fatores distintos. Veremos que, ao longo da história, eles convergiram a ponto de um se alimentar do outro. Mais recentemente a inovação foi incorporada ao tradicional binômio formando o trinômio conhecido pela sigla CT&I. Juntos, estes três fatores passam a desempenhar cada vez mais um papel essencial no desenvolvimento não só econômico, mas, principalmente, social. Embora eles tenham tomado diferentes caminhos, ora sendo negligenciados ora valorizados, hoje, praticamente é impossível delinear claramente uma fronteira entre eles. E, como vivemos em uma sociedade capitalista, muitas vezes comete-se o equívoco de atribuir um valor maior aos dois últimos fatores, em detrimento do primeiro.

Na nossa percepção, ciência, tecnologia e inovação não são variáveis exógenas, independentes e neutras, mas sim endogenicamente determinadas, intrinsecamente relacionadas, e carregadas de valores e ideologias. O que está por trás desses conceitos é o uso do conhecimento. Por meio da ciência o homem entende a si próprio e a ordem inerente à natureza e, para tal, recorre a algum princípio ou lei geral da natureza (o que chamamos de ciência básica).

Por meio da tecnologia, o homem utiliza a experiência para aprimorar a técnica, ou seja, torná-la mais eficiente, e, para isso, recorre a experiências anteriores que deram certo (o que chamamos de ciência aplicada). E, por meio da inovação, o homem se apropria de ambos os conhecimentos, tanto tecnológicos quanto científicos, para criar um produto ou um processo novo, com um novo valor. Esses três conceitos não só se tornaram interdependentes, mas, sobretudo, confluentes.

No entanto, seria de se esperar que essa confluência trouxesse benefícios para a sociedade como um todo; que ela orientasse a formulação e implementação das políticas públicas, em especial a política de ciência, tecnologia e inovação. Por muito tempo se acreditou que o desenvolvimento da C&T (e, posteriormente, da inovação) promoveria o bem estar da sociedade. Porém, observa-se que a realidade é bem outra. Especialmente nos países em desenvolvimento, como é o caso da América Latina e do nosso país, a interação desse trinômio encontra-se deficiente e gerando grandes distorções. O maior dano que isso vem causando é perpetuação da condição de dependência destes países em relação aos países mais desenvolvidos.

Em assim sendo, nesta seção pretende-se demonstrar de que forma evoluíram estes conceitos, em especial o de ciência e tecnologia; como se formaram as ciência e tecnologia moderna e contemporânea. Encerrando a seção, procura-se demonstrar de que forma a ciência e tecnologia passam a interferir nos ciclos de desenvolvimento econômico. Para tanto, partiu-se do pressuposto de que a ciência e a tecnologia [e também a inovação] não são variáveis exógenas, independentes e neutras, mas endogenicamente determinadas, intrinsecamente relacionadas e carregadas de valores e ideologias.

5.1 A Ciência e a tecnologia

A história não revela uma ciência, mas numerosas ciências, segundo Kneller (1980). Em todas as civilizações, chinesa, grega, árabe ou europeia, os homens sempre meditaram sistematicamente sobre o mundo natural e procuraram explicações para os fenômenos naturais. No entanto, a mais recente ciência, chamada de moderna, parece ter surgido na Europa tornando-se a ciência universal e internacional.

A tecnologia, por sua vez, é tão remota quanto à própria ciência. Desde a pré-história o homem dedica-se a fabricar instrumentos para facilitar o seu trabalho de caça e pesca. Entretanto, o desenvolvimento e a utilização da tecnologia nos processos produtivos assim como sua difusão entre as indústrias se intensificam com a Revolução Industrial. As primeiras empresas capitalistas passaram a utilizar inventos em sua maioria desenvolvidos por pessoas diretamente ligadas ao processo produtivo, com o intuito de aumentar a produção acelerando o tempo de produção e reduzindo a utilização de mão-de-obra. Citando o historiador da Ciência Rupert Hall (1964), Kneller (1980) afirma que até duzentos anos atrás todas as técnicas da civilização foram obra de homens tão incultos quanto anônimos. Na medida em que os produtos e os processos tornaram-se mais complexos, a indústria passou a recorrer à ciência para aprimorá-los. Especialmente após a Segunda Grande Guerra, a tecnologia tornou-se um recurso estratégico importante para o desenvolvimento econômico e a competitividade das nações. A intensificação da competição no comércio internacional estimulou a rápida absorção de tecnologias de base científica pelos setores produtivos como forma de aumentar a qualidade e a eficiência dos processos produtivos, em especial nos países desenvolvidos (WEISS, 1995).

5.1.1 Antecedentes da moderna ciência e tecnologia

A ciência é praticada há, pelo menos, dois mil e quinhentos anos e continuará sendo até enquanto existir a humanidade, afirma Kneller (1980). Desta afirmação depreendemos que há muito tempo o homem tem procurado compreender a si mesmo e o mundo ao seu redor. Para compreender o desenvolvimento da ciência, no entanto, é preciso reconhecer, que ela é uma atividade iminentemente humana, histórica, social e, também, política. Histórica, pois é uma atividade, uma instituição e um corpo de conhecimentos que mudam no tempo em função da contínua busca de uma completa explicação da ordem da natureza (Kneller, 1980). Humana, pois é determinada também pelas necessidades materiais do homem em cada momento histórico. Social, porque quaisquer que sejam as atividades ou necessidades humanas, desde a produção de bens até a elaboração de conhecimentos, costumes e valores, elas são criadas, atendidas e transformadas a partir da organização e estabelecimento das relações entre os homens (ANDERY et al., 1994). E, política, pois é passível de ser manipulada de acordo com os interesses dos detentores de poder econômico (ALBORNOZ, 1999; 2001). O que gostaríamos de destacar é que a ciência não está distante de nós. Ao contrário, ela está e sempre esteve presente em nosso cotidiano, acompanhando a evolução humana através dos séculos. A ciência não se esgota na tecnologia, como afirmam Andery et al. (1994), e reconhecer o seu desenvolvimento ao longo da história da humanidade é uma das formas de se compreender porque ambas – ciência e tecnologia – estão tão intimamente vinculadas.

A palavra tecnologia advém da palavra grega *techne* que significa arte ou habilidade. Portanto, na opinião de Kneller (1980), nela está implícita a noção de que a tecnologia é essencialmente prática. Enquanto a ciência busca formular as leis as quais a natureza obedece, a tecnologia utiliza tais

formulações para fazer com que a natureza obedeça ao homem. Ela aperfeiçoa os objetos para satisfazer as necessidades humanas tornando-os mais duradouros, confiáveis, sensíveis, rápidos, ou uma combinação disso tudo. Em outras palavras, ela prega a eficiência.

Antes mesmo da filosofia grega, povos milenares como as civilizações bizantina e muçulmana já dominavam algumas técnicas e detinham conhecimentos em algumas áreas que só foram difundidos na Europa muito mais tarde, no período medieval. Segundo Kneller (1980) a ciência europeia tornou-se universal e internacional; ela se expressa na linguagem cultural da Matemática e é praticada no mundo inteiro. No entanto, os europeus, através de diversos contatos, absorveram realizações científicas e tecnológicas de outras civilizações. Dos gregos, herdaram a astronomia ptolomaica, a geometria euclidiana, a medicina galênica, a tradição matemática de Platão e Pitágoras e a tradição empírica de Aristóteles. Da China, herdaram a física magnética, as coordenadas astronômicas, a ideia de espaço infinito, a cartografia quantitativa e muitas outras invenções. Da Índia vieram os numerais, o zero, a álgebra, a teoria do atomismo, a rica farmacologia das ervas e minerais.

Tais civilizações, em especial a bizantina e muçulmana, possuíam poder centralizado, grande desenvolvimento de cidades, o comércio como principal atividade econômica e formação étnico-cultural diversificada. Na civilização bizantina, por exemplo, apesar do predomínio do Cristianismo, a Igreja estava subordinada ao Estado possibilitando a co-existência de outras crenças e impedindo a monopolização do conhecimento, como constatam Andery et al. (1994). Como o conhecimento não era dominado apenas por religiosos, assumia um caráter mais prático e utilitário. Foi na Grécia Antiga, no entanto, entre os séculos VII e I a.C. que o pensamento científico-filosófico tornou-se abstrato e surgiram as primeiras tentativas de explicar racionalmente o mundo. Até então os fenômenos naturais eram explicados miticamente, ou seja, não se explicava,

acreditava-se simplesmente. A separação entre a ciência e a filosofia ocorreu no final do período helenístico, entre os séculos IV e II a.C.

Durante o período medieval, entre os séculos IV e XV d.C., a Europa ocidental transforma-se num enorme ‘caldeirão’ étnico-cultural em função da coexistência de diversas civilizações. De acordo com Andery et al. (1994), este período compreende dois momentos distintos: o primeiro, entre os séculos V e X, essencialmente agrícola, e o segundo, entre os séculos X e XV, que além da agricultura há a intensificação do comércio. O desenvolvimento técnico e científico é praticamente inexistente no primeiro período. As poucas inovações foram trazidas pelos povos bárbaros - o estribo para cavalos, o arado de rodas e o cultivo de cereais. Somente no final deste período há algum desenvolvimento técnico relacionado às atividades agrícolas - o uso do ferro na construção de instrumentos, a rotação trienal de terras e a expansão dos moinhos d’água. No segundo período, as condições sociais são outras - intensificação do comércio, aumento populacional, crescimento das cidades, contato com civilizações orientais – que estimulavam tanto as inovações técnicas como a incorporação de inovações de outros povos - o uso da charrua (substituindo o arado), a atrelagem de cavalos, o uso da ferradura (substituição dos bois pelos cavalos), o uso do moinho de vento para moagem de grãos. Há também o aperfeiçoamento das rocas e do tear para a produção de tecidos mais resistentes, incluindo a utilização da força hidráulica. Também há aperfeiçoamentos náuticos como o leme de popa e o mastro na proa tornando possíveis as viagens transoceânicas. Há ainda outras inovações técnicas como fundição do ferro, papel, imprensa, pólvora e canhão. A energia hidráulica passa a ser utilizada nas fundições. A introdução do papel e da imprensa torna possível a divulgação de ideias. A pólvora e a fabricação de canhões alteram as condições das guerras. Ao mesmo tempo, observa-se a intensificação da produção científica em diferentes campos – astronomia, ótica, medicina, química, matemática – sob forte influência dos conhecimentos

advindos do Oriente.

A Igreja, nesse período, questionava ideias e valores da sociedade escravista pregando a igualdade entre os homens. Além de forte poder econômico, ela exercia forte influência sobre ideias e princípios jurídicos, políticos, éticos e morais. Também influenciava severamente a vida intelectual controlando o conhecimento e também sua produção. Os conhecimentos produzidos não poderiam contradizer a religião. A observação e a experimentação sofriam fortes sanções, pois os novos conhecimentos poderiam contrariar os conhecimentos defendidos dogmaticamente pela autoridade eclesial. Assim, a igreja procurou unir o saber greco-romano aos dogmas cristãos subordinando a vida intelectual e deixando sua marca na teologia, na filosofia e na ciência. Em consequência, os conhecimentos científicos assumiram um caráter mais prático que explicativo, tais como descrição de doenças e identificação de remédios, aperfeiçoamento de métodos de reações químicas, elaboração de instrumentos e procedimentos de destilação. A preocupação dominante era discutir a vida espiritual do homem e seu destino, assim como justificar as doutrinas do cristianismo. Os pensamentos de Platão e Aristóteles foram conciliados ao cristianismo, concluem Andery et al. (1994).

5.1.2 A ciência e a tecnologia modernas

A ciência moderna, no entanto, teve sua origem na Europa do século XVII, com a designada Revolução Científica desencadeada pela Renascença italiana⁵⁷. Na visão de Beard e Van Fleet (2003), após serem removidos alguns preconceitos, a ciência moderna tornou-se ciência por sua própria conta. As questões metafísicas foram abandonadas e a ciência passou a preocupar-se mais

⁵⁷ O Renascimento não é um período histórico claramente demarcado. O homem volta a ocupar lugar central no pensamento. O homem prático (artistas e artesãos) passa a ter predomínio sobre o homem meditativo, segundo Mattar Neto (2004).

em dar respostas experimentais aos problemas físicos. Braga, Guerra e Reis (2004) corroboram com esta visão. Para estes autores, a ciência moderna nasceu da simbiose entre a filosofia e a técnica. E os engenheiros ‘sem letras’⁵⁸, cuja atividade já vinha ganhando projeção desde o final do período medieval, passaram a ser vitais: de construtores de pequenos moinhos passaram a projetar e edificar grandes catedrais, e também fabricar sofisticados instrumentos de medição. Não se fazia muita distinção entre trabalho técnico e artístico. Nos ateliês, além de espaços reservados aos trabalhos manuais, havia também espaços para aprendizagem teórica. Muitos deles possuíam biblioteca que abrigavam desde estudos matemáticos de Euclides (século III a.C.) até textos de geografia e astronomia de Ptolomeu (90-168 d.C.) e Aristarco (310-230 a.C.). Leonardo da Vinci (1452-1519) tornou-se símbolo deste período. Sua obra reflete o caráter multidisciplinar da cultura renascentista e o reconhecimento do valor do trabalho técnico foi essencial para o avanço da mecânica prática. Galileu Galilei (1564-1642), considerado o pai da ciência moderna, reafirmava a importância do saber prático para o pensamento filosófico.

As aventuras oceânicas propiciaram avanços na astronomia. Estes se uniram aos conhecimentos matemáticos advindos do comércio e revolucionaram o pensamento europeu nos séculos XV, XVI e XVII. Ocorre um entrelaçamento entre a criação intelectual e o trabalho técnico. A crescente valorização do saber advindo da prática e o questionamento do saber tradicional passam a se disseminar entre os filósofos, de acordo com Braga, Guerra e Reis (2004). Dois filósofos, o inglês Francis Bacon (1561-1626) e o francês René Descartes (1596-1650) se destacam neste período. Na visão de Bacon, para superar a inoperância do saber tradicional, a investigação deveria basear-se em experiências e o investigador deve registrar tanto os passos seguidos quanto os resultados

⁵⁸ Segundo Braga, Guerra e Reis (2004), os engenheiros eram assim chamados por não possuírem formação acadêmica, apenas prática. Os estudos acadêmicos estavam voltados para a filosofia e teologia.

alcançados. Tal procedimento permitiria que o pesquisador trocasse informações com pesquisadores de diferentes campos do conhecimento. A reunião de diversos saberes possibilitaria não só o avanço do que já havia sido construído quanto inspiraria compreensões inéditas. Assim como Bacon, Descartes defendia que a verdadeira ciência deveria ser útil à humanidade. Para ele o conhecimento construído até então era confuso e caótico, repleto de opiniões diferentes e inseguras, demonstrando não ter serventia para os homens. Estes dois pensadores, na visão de Longo (1989) foram os primeiros a buscar delinear o que se convencionou chamar de “método científico”. Porém o pai do método científico, na realidade, é Galilei. Diferentemente de Bacon, quando realizava experimentos, Galilei não desejava simplesmente coletar dados; procurava também realizar uma análise quantitativa que mostrasse relações matemáticas entre as diferentes grandezas escolhidas para investigar. Ele propôs uma nova epistemologia, de acordo com Braga, Guerra e Reis (2004), baseada na experimentação e na utilização da matemática como forma de compreender a realidade empírica.

De acordo com Longo (1989), a ciência institucionaliza-se no século XVIII, tornando-se um campo de conhecimento distinto do conhecimento filosófico, com normas de procedimento próprias e com o reconhecimento de sua importante função social pela sociedade. Braga, Guerra e Reis (2004) corroboram com esta constatação, porém argumentam que as bases desse processo são lançadas no século anterior, quando começam a ser fundadas as sociedades científicas. Com o tempo, tais academias vão ganhando importância social e política transformando-se em pólos de difusão e organização da produção científica. Em Florença, na Itália, em 1603 é fundada a *Accademia dei Lincei*, frequentada por Galilei. Na França, em 1666, é fundada a *Academie Royale des Sciences*, financiada pelo Estado. Na Inglaterra, em 1661, começa a funcionar a *Royal Society*, que obtém reconhecimento real no ano seguinte. A

efetiva consolidação da ciência moderna só ocorre no século seguinte.

Com o capitalismo e a ascensão da burguesia ao poder, foi firmando-se um novo conhecimento, que buscava leis, e leis naturais, que permitissem a compreensão do universo. No entanto, a ciência moderna não nasce como uma atividade pura e desinteressada, na visão de Japiassu (1991), mas com uma vocação eminentemente prática, considerando o saber verdadeiro como o instrumento privilegiado para a ação. Na maior parte do período de transição para o sistema capitalista, as inovações técnicas ocorreram em função de necessidades práticas e não como decorrência do desenvolvimento científico, reafirmam Andery et al. (1994). A burguesia, que ascende ao poder com a Revolução Industrial, tem necessidade de um sistema de produção que lhe permita uma exploração sempre maior e mais eficaz da natureza. Surge um novo tipo de trabalhador, o cientista, que tem a responsabilidade de detectar as leis gerais da natureza. Já o trabalho propriamente produtivo – fabricação de bens de consumo, de máquinas, etc. – é da alçada de artesãos e engenheiros, que utilizam as descobertas científicas para fins particulares, segundo Japiassu (1991). Para Kneller (1980), ciência e tecnologia são concebidas, por muitos autores, como duas criações distintas e praticamente independentes. Mas na visão do autor, elas são apenas relativamente independentes. A relação existente entre elas era incompleta e só se formaliza na segunda metade do século XX, após a II Guerra Mundial.

Japiassu (1991) faz questão de frisar, no entanto, que as invenções científicas ou técnicas, intrinsecamente, não possuem o poder de se desenvolverem e contribuírem para a melhoria do sistema de produção. Foi necessária a existência de atores sociais que lhes conferissem uma existência histórica. Conseqüentemente, não se pode compreender e explicar o progresso da indústria apenas pelos condicionantes econômicos, institucionais ou epistemológicos. Tal compreensão exige mediação de fatores sócio-culturais.

Além da ciência, da técnica e da indústria há uma ‘cultura científica’ marcada profundamente por uma ‘vocação prática’ atuando no progresso da ciência e da indústria. Em função disso percebe-se claramente que a tecnologia ganha maior relevância com a Revolução Industrial e com o Capitalismo.

Landes (2005) não fala de revolução (no singular), mas de revoluções (no plural) ao referir-se à Revolução Industrial. Ela significou uma mudança fundamental na história da humanidade. As mudanças havidas até então no comércio e na indústria foram superficiais – mais riqueza, mais mercadorias, cidades prósperas e comerciantes ricos, acrescenta ele. Foi a Revolução Industrial que deu início a um avanço cumulativo e auto-sustentado da tecnologia, cujas repercussões atingiram todos os aspectos da vida econômica, argumenta ele. Entretanto, de acordo com Japiassu (1991), no início da industrialização, era grande a distância entre a noção científica ou técnica, por um lado, e a invenção e sua aplicação, por outro. Nem todos os instrumentos científicos tinham interesse diretamente tecnológico para as técnicas de produção. Ciência e Economia eram estranhas uma à outra.

A tecnologia começa a fazer uso significativo da ciência no final do século XIX, quando a indústria química começa a fazer uso de descobertas científicas, primeiro alterando substâncias naturais como na indústria de corantes, fertilizantes, e farmacêutica e, depois, sintetizando substâncias inteiramente novas mediante reorganização de moléculas de substâncias existentes, segundo Kneller (1980). Esta percepção é corroborada por Freeman e Soete (2008), que afirmam que a indústria química alemã já tinha estabelecido um padrão de P&D interno às empresas, na década de 1870. A Bayer, Hoescht e BASF (Badische Anilin und Soda Fabrik) estiveram entre as primeiras fábricas do mundo a organizar seus próprios laboratórios profissionais de P&D. Na década de 1880, de acordo com Kneller (1980), são construídas as primeiras centrais elétricas públicas. Diferentemente da indústria química, que nasceu de

artes mecânicas pré-científicas, a indústria elétrica só se desenvolveu graças à Ciência. A tecnologia da energia elétrica baseava-se na lei da indução de Faraday, proposta em 1831. Somente a ciência habilitou o homem a manipular a eletricidade e utilizá-la na propulsão de máquinas. Durante a II Guerra Mundial foi desenvolvida a tecnologia eletrônica que, diferentemente das demais tecnologias, não foi criada para suprir necessidades biológicas humanas (alimentação, teto, vestuário e locomoção), mas para suprir necessidades criadas pela própria civilização: de processar e transmitir informações.

5.1.3 A ciência e a tecnologia contemporâneas

Na percepção de Longo (1989), a partir do final do século XIX, a ciência passa a suprir a tecnologia não só de descobertas específicas, como também com o uso cada vez mais amplo do método científico de investigação, suas técnicas laboratoriais e a certeza da importância da pesquisa na solução de problemas do setor produtivo. A partir daí há uma inversão na cadeia de ligação entre a ciência e a tecnologia – cada vez mais as máquinas, processos e produtos surgem em decorrência do avanço do conhecimento científico. No decorrer do século XIX, de acordo com Japiassu (1991), assistimos à junção da ciência física com a técnica industrial (primeiro a termodinâmica e depois a eletricidade). Até então a ciência ocupava um lugar subordinado em relação à técnica. Chegamos ao ponto de, atualmente, a ciência ser considerada parceira da tecnologia e ser praticamente impossível concebê-las como fatores distintos, de acordo com Kneller (1980).

A II Guerra Mundial foi decisiva no progresso da ciência e da tecnologia contemporâneas. Durante o conflito, na visão de Longo (1989), cientistas e pesquisadores foram convocados para buscar soluções para os mais variados problemas, desde o desenvolvimento de artefatos básicos até a utilização de

aplicações estatísticas para tomadas de decisões militares. Observa-se que o Estado tem um papel importantíssimo neste progresso, especialmente no desenvolvimento e uso da energia nuclear, aviões a jato, o radar, o DDT⁵⁹, os computadores, materiais sintéticos, aparelhos de comunicação, dentre outros. No pós-guerra, a capacidade científica e tecnológica passa a ser o grande ordenador do poder em nível mundial em seus desdobramentos político, econômico e militar.

Por meio da revisão histórica, é possível perceber que a ciência não se esgota na tecnologia, afirmam Andery et al., (1994). Ela é uma atividade em que a racionalidade atinge alto grau, ocupando um lugar próprio, distinta da filosofia, reconhecida e valorizada, e com um vínculo bastante estreito com a produção ao ponto de não ser possível falar em ciência sem tecnologia e vice-versa. No atual estágio do desenvolvimento do capitalismo, a ciência não só está a serviço do aparato produtivo, atendendo suas exigências e antecipando-se a elas, como também impõe transformações na produção. Esta íntima relação com o capital explicaria por que diferentes ramos da ciência se desenvolvem desigualmente. Em função das possibilidades econômicas de seus produtos, algumas áreas são favorecidas com maior incentivo financeiro, especialmente aquelas que geram tecnologias mais facilmente aplicáveis no processo produtivo, em detrimento de outras. Assim, o desenvolvimento científico-tecnológico em algumas áreas fica aquém das possibilidades teóricas da ciência, já que não interessam ao capital.

Essa íntima associação entre a ciência e a tecnologia e o capital, que se inicia com a Revolução Industrial, também é reafirmada por Braverman (1977): a utilização sistemática da ciência e todo o movimento de organização da

⁵⁹ Esta sigla significa Dicloro-Difenil-Tricloroetano, um poderoso pesticida descoberto em 1939, pelo entomologista suíço Paul Müller, a ser utilizado no combate à malária. Na II Guerra Mundial ele foi utilizado para prevenir tifo e piolhos em soldados. Posteriormente, ele passou a ser utilizado na agropecuária (D'AMATO; TORRES; MALM, 2002).

produção sob os moldes modernos coincidem com o início do capitalismo monopolista. Ambos os movimentos ocorrem nas duas décadas finais do século XIX. Portanto, como a ciência e a tecnologia passam a fazer parte integrante do sistema capitalista, logicamente a ênfase muda: passa a ser o impacto daquelas sobre o sistema econômico e a sociedade. É neste contexto que surgem os trabalhos de Schumpeter e de outros economistas buscando explicar qual a relação da ciência e da tecnologia com o aumento da produtividade e o desenvolvimento econômico. Segundo Freeman e Soete (2008), Schumpeter (1939), juntamente com Van Gelderen (1913) foram os primeiros a sugerir que as ondas longas deviam-se à introdução de importantes novas tecnologias no sistema econômico.

5.2 As grandes ondas tecnológicas

Os ciclos longos de crescimento econômico são conhecidos por ondas de Kondratieff⁶⁰ e teriam duração aproximada de cinquenta anos. Elas tomariam o formato de ondas, representando as flutuações econômicas. A proposta original, feita pelo economista russo, baseava-se na pressuposição de que a produção de bens de capital compreenderia três fases: expansão, desgaste e substituição. Esta hipótese deu origem a duas linhas distintas de pesquisa histórica, segundo Rosenberg e Frischtak (1983): na primeira, as flutuações econômicas decorriam do processo de acumulação de capital, enquanto na segunda, de tradição schumpeteriana, resultavam da inovação tecnológica. O termo ‘ciclo’, na visão de Schumpeter (1935), tem dois significados: primeiramente, as quantidades econômicas têm um comportamento irregular e não monótono em um tempo

⁶⁰ Nicolai D. Kondratieff foi um economista e estatístico russo que se dedicou ao estudo dos ciclos econômicos longos, ou seja, com duração de 40 a 60 anos (SANDRONI, Op. cit., p.265).

histórico; segundo, tais flutuações não são independentes, mas estão sempre associadas umas às outras.

Para Schumpeter (1935; 1939), existem três tipos de ondas – as primárias, as secundárias e as intermediárias. A onda primária, formada pelas fases de prosperidade e depressão, corresponde às grandes oscilações. Em uma onda primária percebem-se duas fases intermediárias - recuperação e recessão, que são quantitativamente mais importantes que a primeira. Elas representam a busca de um equilíbrio inerente ao próprio ciclo. Esta onda principal, por sua vez, desencadeia uma série de oscilações, chamadas de ondas secundárias. A chamada de fase de prosperidade inicia-se com um movimento ascendente desencadeado pela ação dos empresários que, na expectativa de obter maiores lucros, introduzem inovações no mercado provocando um aumento de produção e do consumo. Este ciclo inverte-se iniciando um movimento descendente, a chamada fase de recessão, em que são colhidos os resultados da fase anterior, a de inovações. As empresas reagem ao processo anterior ao introduzir no mercado produtos competitivos mais baratos e, com a queda dos preços, os investimentos também diminuem. As empresas passam a envidar esforços para quitar financiamentos e os bancos convocam devedores a manter a liquidez⁶¹. Porém, tais medidas não são suficientes nem para reverter o quadro nem para levá-lo ao estágio de depressão. A fase de depressão só se inicia quando a recessão se aprofunda, o que só acontece quando eventos significativos agem desfavoravelmente, tais como quebras em alguns mercados individuais, fechamento e falência de empresas, desemprego, aumento significativo da inflação. É claro que não há como prever a extensão ou duração desta fase, mas a ação governamental, independentemente de questões humanitárias, é mais forte e mais necessária nesse período do que na recessão. O ciclo longo se

⁶¹ Este termo, na linguagem econômica, significa o mesmo que ter dinheiro em caixa ou bens que facilmente possam ser convertidos em dinheiro.

encerra com o movimento ascendente reconhecido como fase de recuperação. Assim como a fase de recessão, porém em sentido ascendente, esta fase é marcada por um movimento de restabelecimento do equilíbrio no sistema econômico. A causa deste movimento é a gradual redução das anormalidades existentes – baixos estoques, plantas inutilizadas, força de trabalho desempregada, facilidade de crédito. O ciclo continua seu curso com a fase de prosperidade e assim por diante. O ciclo completo pode ser visualizado na figura a seguir.

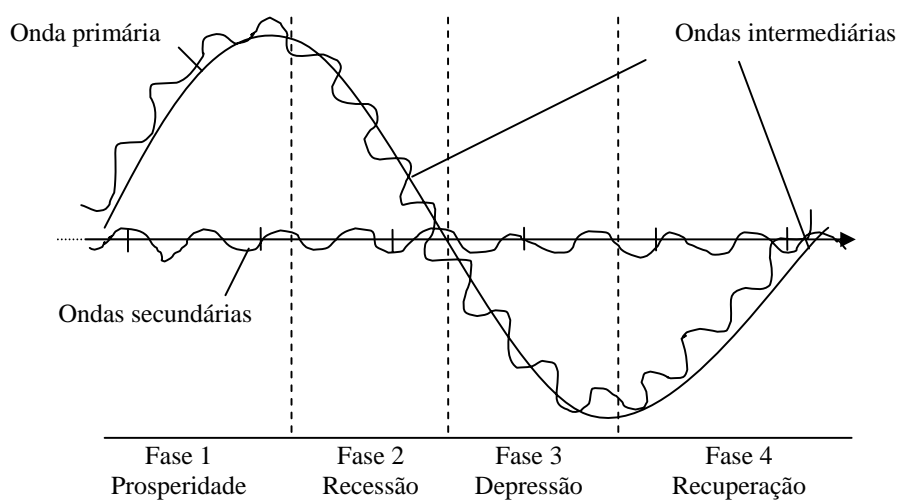


Figura 1 – o ciclo econômico completo
 Fonte: adaptado de Schumpeter (1939, p.175)

Tanto Kondratieff quanto Schumpeter analisaram parcialmente estes ciclos econômicos. O primeiro argumentava que a evidência histórica disponível possibilitaria a análise de três ciclos incompletos. Já o segundo falecera em 1950. As duas últimas ondas foram acrescentadas posteriormente de maneira especulativa, como asseguram Freeman e Soete (2008).

1ª Fase – Era da produção em fábricas têxteis (1780-1840):

Esta fase, também conhecida por ‘era da mecanização’, coincide com o que se convencionou chamar de a 1ª. Revolução Industrial. Ela é marcada não só pelas invenções, mas também por mudanças significativas nos processos produtivos, que ocorrem, sobretudo, nas empresas têxteis, estendendo-se às indústrias cerâmica, química e metalúrgica. De acordo com Landes (2005), o uso das invenções no processo produtivo possibilitou a substituição do esforço humano pelas máquinas, a substituição de fontes de energia por fontes inanimadas e o uso de matérias-primas novas mais abundantes. Grande parte das máquinas utilizadas nas manufaturas foi inventada pelos próprios operários com a intenção de facilitar e/ou apressar a execução de suas tarefas, como observa Smith (1996). Na percepção de Freeman e Perez (1988), o sistema fabril surgiu devido às limitações inerentes ao sistema doméstico que não permitia produção em escala devido às ferramentas e aos processos utilizados. Antes, os artesãos produziam em suas próprias casas, sem supervisão, detinham certo controle sobre os processos e sobre as matérias-primas. Seus produtos eram vendidos apenas no comércio local. Com o sistema fabril, os artesãos se transformaram em operários; se deslocam para as fábricas e se sujeitam a um novo modo de produção. Os proprietários das fábricas, portanto, os donos dos meios de produção, é que determinavam o processo e o ritmo de produção. Eles também se responsabilizam pela sua comercialização. Tais mudanças tornaram possíveis grandes aumentos de produtividade, rápidas reduções nos preços, tornando os produtos têxteis britânicos mais competitivos em relação aos indianos e asiáticos. Segundo Freeman e Soete (2008) este constitui o primeiro grande exemplo da influência das inovações no desempenho comercial nos tempos modernos.

Este não era o primeiro ciclo longo de crescimento, mas o primeiro a

permitir uma razoável descrição estatística, reconhece Schumpeter (1939). Ele ganharia impulso com a difusão do uso do carvão mineral na produção de ferro e da introdução de inovações na indústria têxtil e entraria em crise por volta de 1830, quando a Europa vivenciou uma forte recessão (conhecido por ‘hard times’) devido às limitações na escala de produção e transportes e inflexibilidade na localização de manufaturas ainda dependentes da energia hidráulica.

2ª Fase – Era da energia a vapor e das ferrovias (1840-1890):

Esta segunda fase, também conhecida por ‘era do ferro’, é avaliada como um período de amadurecimento tecnológico por Landes (2005). É caracterizada pela fabricação de ferro-gusa, consumo de algodão cru, aumento da capacidade instalada com a geração da energia a vapor, crescente utilização do ferro na produção de máquinas, e a expansão das ferrovias. As máquinas movidas a vapor já vinham sendo utilizadas nas minas de carvão europeias há muito tempo, no entanto, seu uso estava limitado ao bombeamento de água. As primeiras máquinas foram construídas por Newcomen, em 1712. Anos depois, ao consertar uma destas máquinas, James Watt percebeu que poderia melhorá-la fazendo com que consumisse menos energia. Aos poucos elas passaram a ser adotadas por diversas indústrias.

A presença dos cursos d’água era determinante na localização das unidades fabris cujas máquinas eram movidas à energia hidráulica. Com as máquinas a vapor tais unidades ganhavam não só flexibilidade de localização, mas também maior eficiência na produção, segundo Freeman e Perez (1988). Landes (2005) destaca o caráter sistemático destas inovações. O uso de ferro para fabricação de máquinas requeria mais carvão e energia. O processamento de produtos manufaturados exigia grandes volumes de substâncias químicas como alcalóides, ácidos e tinturas, que demandava grande quantidade de

combustível. A fabricação e comercialização desses artigos solicitavam grandes movimentações de matérias-primas e de mercadorias, tanto por terra quanto por mar. Até início do século XIX o transporte de mercadorias na Europa Ocidental era feito por carroças, barcos e barcaças. Houve uma melhoria na infra-estrutura com a construção de estradas, obras fluviais e construção de canais. Entretanto, a construção de ferrovias na década de 1840 dá um importante estímulo ao crescimento industrial. O transporte mais rápido e barato significou matérias-primas mais baratas e mão-de-obra com maior mobilidade, além de mercados mais amplos. O autor ainda destaca que duas tendências se delineavam nesse período: o aumento da escala e a concentração da produção da indústria nas mãos das grandes empresas.

Vale lembrar que, enquanto no período anterior o desenvolvimento econômico fora promovido por engenheiros e mecânicos ligados diretamente à produção, a partir de meados do século XIX a ciência passa a anteceder a tecnologia. De acordo com Freeman e Soete (2008), a eletricidade e a química são duas áreas em que a pesquisa científica começa a ficar direta e intimamente relacionada ao desenvolvimento industrial.

3ª Fase – Era da Eletricidade e da Siderurgia (1890-1940):

Nesta terceira fase, também designada de ‘era do aço’ ou da Segunda Revolução Industrial, o crescimento econômico foi resultante da combinação de aço barato, engenharia pesada e uso da eletricidade. Embora o processo de fabricação do ferro tenha passado por profundas modificações ao longo do último século, o aço passa a ser mais vantajoso para as indústrias. Várias inovações possibilitaram tais mudanças. Em 1856, a invenção do conversor Bessemer possibilitou economia de mão-de-obra e matéria-prima. Em 1857, a invenção do forno Siemens-Martin possibilitou maior economia de combustível.

Em 1879, com o processo básico de Gilchrist-Thomas houve uma significativa redução de custos. Com estas descobertas, embora ambos os metais se equiparassem em preço, o aço traria maiores benefícios por ser mais flexível e resistente. Landes (2005) destaca que por volta de 1890 a Inglaterra perde a hegemonia da fabricação do ferro e do aço para os EUA.

Até o início do século XIX, a eletricidade não passava de um ‘brinquedo de laboratório’. Ela passou a ter alguma importância econômica quando combinou duas características: flexibilidade e transmissibilidade, afirma Landes (2005). De um lado, libertou máquinas e ferramentas da localização determinada pela fonte de energia, e, de outro lado, tornou a energia acessível. Entretanto, esta tecnologia desenvolve-se aos poucos. Primeiramente foi utilizada nas comunicações, logo depois passa a ser utilizada pelas indústrias química e metalúrgica e, por fim, para a iluminação. Assim aconteceu com a substituição do ferro pelo aço, diversas invenções possibilitaram a substituição da energia hidráulica pela energia elétrica. Em torno de 1800, Alexandre Volta inventa a bateria elétrica. Em 1831, Michael Faraday descobre a indução eletromagnética, o princípio básico do funcionamento da maioria das máquinas elétricas. Em 1879, Thomas Edison constrói a primeira lâmpada incandescente. Em 1887, Heinrich Hertz descobre as ondas eletromagnéticas. Logo depois cientistas começaram a desenvolver motores elétricos experimentais.

Nas comunicações, a eletricidade passou a ser aplicada no telégrafo, na década de 1830 e no telefone, na década de 1870. Nas décadas de 1850 e 1860, ela também passou a ser utilizada para iluminação em larga escala, especialmente nos países industrializados. Na década de 1880, passa a ser utilizada para iluminação residencial e pública urbana. Um dos mais importantes usos da energia elétrica foi nas linhas de bondes e trens elétricos, nas duas décadas finais do século XIX. A eletricidade também encontrou novas aplicações industriais como na eletrometalurgia e eletroquímica. A indústria

alemã teve um grande desenvolvimento decorrente da convergência entre a eletricidade e a química. Os primeiros laboratórios de P&D internos surgiram na indústria alemã de corantes sintéticos na década de 1870. No longo prazo, os motores elétricos passaram a ser utilizados em todos os setores industriais. Embora não ameaçasse as máquinas a vapor e à gasolina, a elas representava uma fonte de energia barata, robusta e flexível. Ela não só movia as máquinas, mas também as ferramentas.

A combinação da eletricidade com as comunicações provocou transformações administrativas, organizacionais e em todo o sistema produtivo. Os telefones e os telégrafos facilitaram a administração de empresas grandes, complexas e dispersas. A energia elétrica promoveu mudanças no projeto de máquinas, na disposição das fábricas, na localização de ramos industriais, na estrutura administrativa e na escala das empresas.

4ª Fase – Era da Produção em Massa - Fordismo (1940-1990):

Antes de ser utilizada na indústria automobilística, a produção em larga escala já havia sido utilizada na fabricação de cigarros, aço, óleo, comida enlatada, alumínio, dentre outros produtos. Entretanto, ela ganha projeção quando Henry Ford combina uma série de invenções permitindo ganhos extraordinários em produtividade. Com o modelo T, desenvolvido em 1908, a Ford alcançou dois objetivos: era um carro projetado para a manufatura e possibilitava que qualquer pessoa o dirigisse ou consertasse, de acordo com Womack, Jones e Roos (1992). Enquanto os preços dos carros elétricos subiam, os custos do modelo T caíram significativamente devido à uma combinação de inovações organizacionais, técnicas e sociais, complementam Freeman e Soete (2008). A inovação básica estava na produção por meio da linha de montagem e ela desencadeou uma série de inovações técnicas.

As inovações introduzidas por Ford, não só mudaram o rumo da indústria automobilística como também de bens de consumo duráveis. O sucesso do modelo T baseava-se em dois princípios, de acordo com Womack, Jones e Roos (1992): a intercambiabilidade das peças e a facilidade de ajustá-las entre si. O primeiro foi alcançado mediante utilização do mesmo sistema de medidas para a fabricação de todas as peças. A insistência de Henry Ford em adotá-lo se baseava na percepção de que a padronização resultaria em redução dos custos de montagem. O segundo foi alcançado após avanços nas máquinas-ferramenta que permitiram trabalhar com metais pré-endurecidos. No sistema anterior ocorria um arqueamento das peças após serem endurecidas. Solucionado o problema do arqueamento, foi possível reduzir o número de peças necessárias e também melhor ajustá-las umas às outras.

Na opinião de Freeman e Soete (2008), o fordismo influenciou fortemente tanto o comportamento dos consumidores, como a tecnologia de produção em ramos industriais tais como o de produção de eletrodomésticos da “linha branca”. Embora alguns elementos da produção em massa, como as peças intercambiáveis, já existissem antes do fordismo, foi a linha de montagem de Ford que estabeleceu tanto a filosofia quanto a prática da produção em massa tornando-a modelo da tecnologia de produção norte-americana. Durante a Segunda Guerra Mundial, a grande escala de produção americana de caminhões, tanques, aviões e equipamentos navais foi decisiva para o desembarque de aliados na Europa. E, após a guerra, o estilo de vida de consumo e produção de massa, desde automóveis até outros bens de consumo duráveis, consolidou-se nos EUA e espalhou-se rapidamente pela Europa e Japão. Entretanto, tal tecnologia só se tornou viável após um período de ajuste estrutural mundial, entre as décadas de 20 e 30. A capacidade de produção de automóveis havia excedido a capacidade de absorção, sendo, portanto, necessários novos arranjos de crédito aos consumidores, novas estruturas salariais, nova infraestrutura de

rodovias, e uma administração keynesiana da economia tornando possível harmonizar o novo potencial tecnológico com as estruturas socio-institucionais vigentes.

5ª Fase – Era da Microeletrônica e das redes de computadores (1990-até a atualidade):

A utilização da eletrônica nas comunicações inicia-se com o rádio no final do século XIX e com a televisão a partir de 1930. Durante a Segunda Grande Guerra passa também a ser utilizada em sistemas de detecção e navegação (radares), e, após a Guerra em computadores para processamento de dados e para uma variedade de processos industriais. Grande parte do desenvolvimento da indústria de bens de capital eletrônicos, segundo Freeman e Soete (2008), deve-se aos novos métodos para montagem de componentes, à incorporação de novos componentes em novos projetos ou ao desenvolvimento de componentes para satisfazer necessidades de projeto.

O principal avanço foi a invenção do transistor, em 1947, por três pesquisadores do Bell Laboratories da AT&T⁶². Os avanços da microeletrônica podem ser sentidos antes mesmo da década de 40, segundo Castells (2000). Porém, somente na década de 70 é que as novas tecnologias de informação passaram a difundir-se de maneira ampla caracterizando um novo paradigma. Mais precisamente, em 1971, quando o engenheiro da Intel, Ted Hoff, inventou o microprocessador, um computador em um único chip. Assim como Freeman e Soete (2008), Dosi (2006) confirma a liderança tecnológica americana neste segmento, comparada com a indústria europeia e japonesa. Tal liderança, conquistada entre as décadas de 50 e 60, deve-se à adoção de mecanismos de

⁶² Iniciais da empresa americana de telecomunicações American Telephone and Telegraph Corporation.

coordenação e planejamento propiciados por políticas públicas, especialmente de setores militares. Neste processo, foi decisiva a participação de algumas instituições como os Bell Labs⁶³, grandes empresas elétricas, órgãos públicos (como as forças armadas) e novas empresas muito dinâmicas. Essa interação permitiu uma rápida geração de novos conhecimentos técnicos e uma exploração comercial extremamente bem sucedida. As indústrias americanas do Vale do Silício⁶⁴, de acordo com Freeman e Soete (2008), têm tirado proveito do estreito relacionamento com a Universidade de Stanford. Este relacionamento tem levado muitas indústrias europeias, japonesas e, posteriormente, sul-coreanas, a estabelecerem subsidiárias na região visando atingir o nível de desenvolvimento tecnológico das indústrias americanas de semicondutores.

A fase inicial da tecnologia eletrônica – da década de 1950 até a década de 1960 – é conhecida como “era dos componentes discretos⁶⁵”, segundo Dosi (2006). No período seguinte, entre as décadas de 1960 e 1970, designado de “era dos circuitos integrados”, as tecnologias associadas aos microprocessadores passam a adquirir crescente importância de modo que a década de 1980 passa a ser designada “era dos microprocessadores”. A trajetória do progresso técnico caminhou em direção à miniaturização (crescente densidade dos circuitos), velocidade, confiabilidade e custos decrescentes. Provavelmente a velocidade e a intensidade das mudanças técnicas tenham levado Castells (2000) a concluir que a microeletrônica provocou uma revolução dentro da revolução. Para o autor, não foi só a tecnologia que mudou, mas também suas interações sociais e organizacionais, caracterizando um novo paradigma sócio-técnico. Este novo

⁶³ Laboratório de P&D da AT&T.

⁶⁴ Região da Califórnia, EUA, onde se concentram muitas pequenas e médias empresas de alta tecnologia do setor de eletrônica e informática (SANDRONI, Op. cit., p.539).

⁶⁵ A descoberta do transistor por pesquisadores do Bell Labs, em 1948, proporcionou uma verdadeira revolução no desenvolvimento de equipamentos eletrônicos, especialmente o rádio e o radar. Anteriormente, tais equipamentos empregavam válvulas (BENCHIMOL, Op. cit., p.108).

paradigma, que sustenta o que chamamos de ‘sociedade da informação’, se caracteriza pelos seguintes elementos principais: (1) as tecnologias agem sobre e informação e não o contrário; (2) a informação se faz presente em todos os processos de nossa existência individual e coletiva; (3) as novas tecnologias da informação assumem cada vez mais a lógica de redes – necessária para estruturar o não estruturado; (4) a flexibilidade deve ser assegurada – processos e organizações podem ter seus componentes modificados, alterados e reorganizados; e (5) convergência de tecnologias específicas – a microeletrônica, as telecomunicações, a optoeletrônica e os computadores são todos integrados nos sistemas de informação.

Tais ciclos receberiam, posteriormente, a designação de paradigmas técnico-econômicos. Tal designação foi atribuída a partir do reconhecimento de que as inovações tecnológicas assumiriam um caráter paradigmático, ou seja, de que haveria um padrão em sua evolução. Por outro lado, serve para mostrar a co-evolução das variáveis tecnológicas, econômicas e institucionais ao longo da história.

Considerações finais

Nesta seção procurou-se compreender como se deu a evolução da ciência e da tecnologia ao longo do tempo. Partiu-se do pressuposto de que a ciência e a tecnologia [e também a inovação] não são variáveis exógenas, independentes e neutras, mas endogenicamente determinadas, intrinsecamente relacionadas e carregadas de valores e ideologias. Percebe-se que, com o advento e consolidação do sistema capitalista, a ciência e a tecnologia passam a exercer papel fundamental junto ao desenvolvimento econômico e social. E, na chamada era pós-industrial, a inovação, juntamente com a ciência e a tecnologia, tornou-se condição sine qua non para a sobrevivência das indústrias nacionais.

Antes do sistema capitalista, a ciência e a tecnologia pertenciam a domínios separados. A ciência estava mais voltada para questões filosóficas e metafísicas e a tecnologia mais voltada para as preocupações cotidianas. No entanto, a partir do final do século XIX, com o sistema capitalista, a interação entre eles passou a ser cada dia mais valorizada e eles passaram a serem vistos como conceitos complementares. O que fez a diferença nesse processo foi que os atores sociais passaram a atribuir maior valor ao trinômio e, desse modo, a inovação foi também incorporada e passou a ser valorizada pela sociedade capitalista. Dessa forma, conclui-se que a análise puramente tecnológica ou econômica ou institucional não é suficiente para que compreendamos como a CT&I foi incorporada ao sistema econômico. Esta análise requer um escopo muito mais amplo, exige que se considere, também, os fatores sócio-culturais e históricos que influenciaram e tornaram possível tal movimento.

De forma ampla, ficou bastante claro que a ciência e a tecnologia pertenciam a domínios distintos, com diferentes preocupações e que, aos poucos, foram convergindo em função da própria evolução do modo capitalista de produção.

É importante frisar que a ciência não se esgota na tecnologia, como poderíamos precipitadamente supor. Enquanto, em suas origens, a ciência estava mais ligada às questões de ordem filosófica, a tecnologia estava e continua a estar mais ligada às questões de ordem prática. No entanto, a partir da revolução científica promovida pela 'Era das Luzes'⁶⁶, a ciência começa a abandonar o seu caráter filosófico e a assumir um caráter mais utilitarista. Com a Revolução Industrial e a consolidação do sistema capitalista de produção, a ciência e a tecnologia se convergem completa e irreversivelmente.

Através da análise das ondas tecnológicas é possível perceber como, cada vez mais, o desenvolvimento econômico está intimamente relacionado ao

⁶⁶ Ou Iluminismo.

desenvolvimento tecnológico e, este último, por sua vez, está intimamente relacionado aos desenvolvimentos científicos. Foram os atores sociais que passaram a atribuir maior importância a tais desenvolvimentos. Em outras palavras, somente a análise econômica ou tecnológica não dá conta de explicar tal desenvolvimento. É importante que se faça uma análise histórica e sócio-cultural do fenômeno para que seja compreendido em sua totalidade. Portanto, a análise da evolução do binômio C&T nos mostra que um não prescinde do outro, ao contrário, no contexto atual, cada vez mais, a ciência e a tecnologia estão entrelaçadas.

6 AS DIFERENTES CONCEPÇÕES DE INOVAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA E DO BRASIL

Este processo de destruição criadora é básico para se entender o capitalismo. É dele que se constitui o capitalismo e a ele deve se adaptar toda a empresa capitalista para sobreviver. (SCHUMPETER, 1961, p.100).

Todos os exemplos de estratégia econômica adquirem a sua verdadeira significação apenas em relação a esse processo [Capitalismo] e dentro da situação por ele criada. (SCHUMPETER, 1961, p.111).

El nuevo locus de la innovación es la empresa misma, eximiendo así al estado de realizar políticas activas de C&T. (DAGNINO; THOMAS e DAVYT, 1996, p.33).

A preocupação com a inovação surge a partir dos trabalhos de Schumpeter, no início do século XX, e ganha ainda maior relevância no contexto da globalização. Para Schumpeter (1985), o produtor exerce um papel central na mudança econômica já que ele realiza novas combinações de materiais e forças durante a atividade produtiva. No final deste mesmo século, com o acirramento da competitividade em nível global, a inovação tornou-se um imperativo estratégico. Na visão de Lastres e Albagli (1999), vivemos hoje na Economia Baseada no Conhecimento que torna relevante necessidade de intensificar a capacidade de indivíduos, empresas, países e regiões de aprender e transformar este aprendizado em fator de competitividade. O conhecimento é fundamental para intensificar a geração de inovações e, conseqüentemente, a nos tornarem aptos a enfrentar as mudanças em curso. Mais do que isso, as modernas inovações dependem do conhecimento acumulado tanto pela ciência quanto pela pesquisa e desenvolvimento (LANDAU; ROSENBERG, 1986). Em outras palavras, a inovação não só se tornou um fator imprescindível para assegurar a competitividade, como também se tornou uma atividade ainda mais complexa. E, para dar conta desta crescente complexidade, é preciso contar não só com a pesquisa aplicada, mas especialmente com a pesquisa básica.

Assim sendo, nesta seção, buscou-se analisar como evoluiu a terceira parte do trinômio CT&I, a inovação, dando ênfase ao contexto latino-americano e brasileiro. Buscou-se, também, compreender de que modo as diferentes concepções de inovação interferem nas políticas públicas de CT&I e/ou vice-versa. E, ainda, em que medida tais concepções têm contribuído ou não para que o nosso país supere seu atraso tecnológico e alcance o pleno desenvolvimento. Para tanto, partiu-se do pressuposto de que as concepções de inovação existentes na literatura, especialmente no *mainstream*, enfatizam a inovação radical, ou seja, aquelas tecnologias que representam uma ruptura com a tecnologia anterior. Por consequência, as inovações incrementais e as inovações desenvolvidas nos países emergentes não são sequer consideradas.

6.1 A evolução da inovação

Foram os economistas que, de modo geral, reconheceram o papel e a importância das inovações tecnológicas⁶⁷ no progresso econômico. Apesar deste pioneirismo, foram poucos os que o fizeram de perto, constatam Freeman e Soete (2008). Talvez por isso, não haja na teoria econômica um arcabouço teórico homogêneo sobre mudanças tecnológicas e a concorrência entre as firmas⁶⁸, ressaltam Shikida e Bacha (1998). Mesmo diante dessa diversidade de abordagens sobre o tema, podemos perceber que até a publicação dos trabalhos Schumpeter, as análises econômicas estavam preocupadas em explicar a determinação dos preços em equilíbrio, dos insumos e produtos sob várias condições subjacentes à demanda pelos produtos e à oferta de fatores, resumem

⁶⁷ Freeman e Soete (2008) fazem uma distinção entre inovação (ou inovação técnica) e inovação tecnológica: a primeira expressão refere-se à introdução de novos e mais avançados produtos e processos na economia e a segunda é utilizada para descrever avanços no conhecimento. Aqui nesta tese não faremos esta distinção.

⁶⁸ Firma, nesta tese, significa o mesmo que empresa.

Nelson e Winter (2005). Mesmo Schumpeter, em seus primeiros trabalhos, busca construir modelos econômicos abstratos e estáticos, porém, aos poucos, passa a adotar uma análise institucional, histórica e sociológica da economia, segundo Vian (2007). Na década de 70 surgem os trabalhos designados de Neo-Schumpeterianos que aprofundam referencial analítico Schumpeteriano. Na opinião de Shikida e Bacha (1998), estes autores passam a considerar diversos outros fatores na análise e compreensão da inovação tecnológica na moderna dinâmica capitalista.

Vale ressaltar que estamos lidando com um campo em constante evolução. Esta evolução é sensivelmente percebida nos próprios documentos elaborados pela OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico⁶⁹, quando são editados seus manuais, afirmam Conde e Araújo-Jorge (2003). O manual de Frascati, que possui três versões (década de 60, 1994 e 2002), está voltado para a mensuração das atividades de P&D. Para dar conta da inovação tecnológica, esse manual recorre ao Manual de Oslo (1997). Este último dedica-se à mensuração e interpretação da inovação e considera apenas a inovação tecnológica, ou seja, a inovação nas empresas de negócios (indústria, construção e serviços a eles incorporados). Já o manual de Canberra (1995), que também é uma adaptação do Manual de Frascati, enfatiza a mensuração de recursos humanos envolvidos em ciência e tecnologia. O Manual de Bogotá (2001), também inspirado no Manual de Oslo, para garantir comparabilidade internacional, propõe uma adequação dos indicadores de inovação às especificidades dos sistemas de inovação e empresas da América Latina e Caribe. Entretanto, mesmo com tais mudanças, a OECD coloca uma ênfase

⁶⁹ Instituição formada por cerca 30 países e que tem por objetivo incentivar o crescimento econômico, o alto nível de emprego e a estabilidade financeira entre os países-membro. Tem sido importante fórum de discussão sobre problemas monetários internacionais e na promoção de ajuda e assistência técnica a países em desenvolvimento (SANDRONI, Op. cit., p.361).

excessiva na mudança técnica radical reduzindo a importância das mudanças incrementais. Diversos autores, dentre eles Dagnino e Thomas (2001) e Viotti e Macedo (2003b) nos alertam sobre a necessidade de estarmos atentos a esta questão. Nos países em desenvolvimento as mudanças incrementais têm maior impacto sobre produtos e processos que as mudanças radicais, daí a importância de analisar as atividades e esforços tecnológicos desenvolvidos pelas empresas. Não devemos considerar somente resultados (crescimento da produtividade e fortalecimento de posição competitiva), mas também os insumos (decisão de investimento, dimensões organizacionais e investimentos em mudança técnica).

Assim como aconteceu com a C&T, a inovação vai aos poucos sendo incorporada às análises dos mais diversos estudiosos. E, na medida em que vão tomando consciência de sua complexidade, cada vez mais vem requerendo uma análise multidisciplinar já que não se restringe à área econômica, e, muito menos, à área tecnológica.

6.1.1 As teorias econômicas Clássica, Marxista e Neoclássica

A acumulação de capital está no centro das análises sobre o processo de crescimento econômico dos economistas clássicos, tais como Adam Smith (1776) e David Ricardo (1817), na avaliação de Tigre (2006) e Freeman e Soete (2008). Embora tenham sido os pioneiros na análise das causas e consequências da automação da manufatura, sua principal preocupação era identificar a origem da riqueza das nações e seus impactos sobre a renda e o trabalho. Para Smith (1996), a divisão do trabalho é que deu origem à invenção das máquinas. Muitas delas foram inventadas por operários comuns com o intuito de facilitar e apressar a execução de suas tarefas. Muitas outras foram inventadas por fabricantes de máquinas, quando esta atividade se tornou uma profissão específica. Portanto, o crescimento da produtividade no início da Revolução

Industrial é uma decorrência da divisão do trabalho e da introdução de máquinas. Assim como Smith, Ricardo (1996) acreditava que a introdução da maquinaria pouparia trabalho e beneficiaria a todos, em todos os ramos de produção. Aqueles que o fizessem primeiro, obteriam grandes lucros durante algum tempo, porém, tal vantagem só seria obtida até que o preço da mercadoria produzida baixasse devido à concorrência. Quando isso acontecesse, o capitalista obteria os mesmos lucros que antes. Entretanto, a classe trabalhadora não fora beneficiada na mesma medida, ou seja, ela não obteve condições de adquirir mais mercadorias com o mesmo salário. Acreditava-se que a demanda de trabalho permaneceria e que os salários não diminuiriam, porém, observou-se que a descoberta e o uso da maquinaria vieram acompanhados da redução da produção bruta, prejudicando a classe trabalhadora e acarretando sofrimento, desemprego e pobreza. Vale ressaltar que tanto Smith quanto Ricardo vivenciaram de perto a 1ª. Revolução Industrial. O primeiro, cuja inspiração empírica adveio do estreito contato que mantinha com homens de negócio em Glasgow, desenvolveu sua teoria com base em suas observações das mudanças ocorridas na Grã-Bretanha nas décadas de 1760 e 1770. O segundo também era bastante familiarizado com o mundo dos negócios, e, no plano ideológico, além de inspirar-se em Smith, recebe influências da Revolução Francesa de 1789.

Segundo Tigre (2006), na obra de Karl Marx, que constitui uma corrente à parte, a tecnologia é um elemento endógeno presente nas relações produtivas e na valorização do capital. A mudança tecnológica [do sistema *putting out* para o sistema fabril] é a base do aumento de produtividade e da geração de lucros. Assim, ela permitiria ao capital aumentar a exploração da força de trabalho por meio dos mecanismos de oferta e procura. Para o próprio Marx (1909), a utilização de máquinas no processo produtivo, o ponto de partida da Revolução Industrial, trouxe alguns efeitos sobre a força de trabalho em si: (a) embora poupasse força muscular, a maquinaria passou a ser operada por empregados

com menor força física como mulheres e crianças; (b) embora as máquinas fossem um poderoso meio de aumentar a produtividade, as indústrias passaram a prolongar o dia de trabalho para além dos limites da natureza humana; e (c) uma parte da sociedade reage contra a extensão do dia de trabalho, decorrente do uso da maquinaria pelo capital, e assim a duração da jornada de trabalho passa a ser fixada por lei e, conseqüentemente, a intensificação do trabalho passa a receber maior importância. A introdução da maquinaria, juntamente com a exploração do trabalho de mulheres e crianças e o prolongamento da jornada de trabalho, como reforça Rosdolsky (2001), tiveram como finalidade última o aumento da mais-valia⁷⁰. Em outras palavras, a aplicação capitalista da maquinaria, em lugar de tornar o trabalhador mais independente e atenuar sua exploração, serve para confiscar uma parte crescente de seu tempo de trabalho na forma de mais-trabalho, de modo a perpetuar e fortalecer o poderio do capital, que lhe é hostil.

Os economistas neoclássicos, ainda que fossem contemporâneos de Marx, tinham como foco de preocupação o comportamento dos indivíduos, a determinação de preços e as condições de equilíbrio, como constata Moreira (1989) e Tigre (2006). Este último autor destaca, dentre os neoclássicos, os trabalhos de Walras e de Marshall. No modelo Walrasiano, a lei da oferta e da procura determinaria os preços e as quantidades produzidas funcionando como um sistema automático de regulação da economia. Já no modelo Marshalliano há um aprimoramento do modelo anterior por meio das teorias de equilíbrio parcial. Na percepção de Moreira (1989), embora o instrumental analítico oferecido pelos economistas tradicionais (aqui designados como neoclássicos) seja elegante e rigoroso, ele é falho devido ao seu caráter estático e por não

⁷⁰ Os fatores produtivos são de dois tipos: objetivos (instrumentos de trabalho e matérias-primas) e subjetivos (a força de trabalho). Este último fator não só conserva como também acrescenta valor de uso. Para o Capital, este acréscimo é a mais-valia, mas, para o trabalhador, ele é mais-trabalho. Existem duas formas de aumentar o mais-trabalho: aumentando a jornada de trabalho (mais-valia absoluta) ou fixando a jornada de trabalho e aumentando a o rendimento (mais-valia relativa) (ROSDOLSKY, 2001).

incorporar o progresso técnico no processo de concorrência. Não há descontinuidades tecnológicas e os diferenciais de custos, quando existem, decorrem de diferenças no tamanho das plantas. Assim, o comportamento das firmas está restrito a decisões sobre preços, produção e combinação eficiente de fatores em busca da maximização dos lucros. Em suma, o comportamento das firmas é afetado pela estrutura de mercado, tal estrutura, porém, não é modificada pela atuação dos competidores.

Entretanto, no início do século XX, com a rápida difusão de inovações tecnológicas e organizacionais, surgem as grandes empresas industriais e os laboratórios de pesquisa industrial ao mesmo tempo em que o “capitalismo proprietário” cede lugar ao “capitalismo gerencial” como motor do desenvolvimento econômico. Para dar conta da crescente complexidade organizacional, surgem novas teorias econômicas sobre a firma desencadeando uma diversificação da corrente teórica conhecida como organização industrial. Tigre (2006) destaca os trabalhos de Sraffa (1926), Robinson (1933) e Kaldor (1934). O primeiro questiona a noção neoclássica de rendimentos decrescentes e a relação entre preços e custos; o segundo formula a teoria da concorrência imperfeita; e o terceiro identifica o oligopólio como a forma mais típica de estrutura da indústria. Apesar de esses autores reformularem a ortodoxia dominante incorporando às firmas variáveis consideradas exógenas tais como a tecnologia e a formação de preços, eles mantiveram o arcabouço estático da economia neoclássica. Para Moreira (1989) o trabalho desse grupo não pode ser visto como um corpo teórico consistente e fechado. E, para Guimarães (1979), trata-se de uma disciplina em construção; incapaz de ser uma microeconomia aplicada, em função da própria impotência da teoria microeconômica tradicional, e bastante tímida para construir sua própria base teórica. Em outras palavras, ela se esgota como um empirismo sem teoria. Apesar de suas limitações, foi a partir desse esquema teórico que Bain (1959) e Sylos-Labini

(1964) avançam a discussão sobre formação de preços e padrão de competição em mercados oligopolistas⁷¹ acrescentando conceitos importantes como o de preço-limite, de barreiras à entrada, e o do princípio do custo total. Apesar de ampliarem o instrumental analítico, introduzindo a importância das barreiras à entrada na determinação do preço oligopolístico e da conformação e modificação da estrutura de mercado, tais autores não conseguem formular uma análise realmente dinâmica, que possibilite abordar o processo histórico de formação e destruição das estruturas do mercado numa economia capitalista. Logo, permanecem ligados à tradição neoclássica de equilíbrio, ainda que este possa ser dinâmico em alguns casos, avalia Possas (1987).

Este quadro começa a mudar com Steindl (1952) quando este reconhece o papel crucial da propaganda, da diferenciação do produto e da inovação tecnológica no processo de acumulação de capital, argumenta Tigre (2006). Foi a partir deste insight que Schumpeter reconheceu a interdependência entre o oligopólio e o progresso técnico e a sua importância para o desenvolvimento econômico.

6.1.2 A análise Schumpeteriana

Para o próprio Schumpeter (1961), o Capitalismo não é estacionário; é uma forma ou um método de transformação econômica em função de seu caráter evolutivo e autônomo. O que impulsiona esta ‘máquina’ são os novos bens de consumo, os novos métodos de produção ou transporte, os novos mercados e as novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista. Toda a história, que se estende desde a antiga carruagem até o avião, é uma história de revoluções; trata-se de uma revolução que muda, incessantemente, a estrutura

⁷¹ Este termo refere-se a um tipo de estrutura de mercado, típico de economias capitalistas, em que poucas empresas detêm o controle da maior parcela do mercado (SANDRONI, Op. cit., p.364).

econômica a partir de dentro e, continuamente, destruindo o antigo e criando elementos novos. No entanto, para compreendermos tal transformação é essencial que compreendamos o processo de destruição criadora. É deste processo que se constitui o capitalismo e é a ele que toda empresa deve se adaptar para sobreviver. Para tanto, dois aspectos precisam ser levados em consideração: o primeiro deles é de que ele precisa ser estudado não em uma época específica, mas num longo período de tempo para que possamos analisar suas formas verdadeiras e seus efeitos definitivos; e o segundo aspecto é que o ponto de partida das análises não deve ser das partes isoladas, de uma firma ou indústria em particular; deve ser reconhecido como um processo orgânico. Dessa forma, as estratégias econômicas passam a ganhar significado apenas em relação a esse processo e dentro da situação por ele criada. Foi a partir dessas considerações é que Schumpeter propõe a análise das mudanças tecnológicas e econômicas por meio das ondas longas. Tais ondas são formadas por movimentos contínuos de desequilíbrio e restabelecimento do equilíbrio, como já discutido na quinta seção. O desequilíbrio do sistema econômico só é possível em função da ação do empresário [um tipo especial de liderança] que coloca essa ‘máquina’ em funcionamento:

É o produtor que, via de regra, inicia a mudança econômica, e os consumidores são educados por ele [...] apesar de ser permissível e até necessário considerar as necessidades dos consumidores como uma força independente [...] devemos tomar uma atitude diferente quando analisamos a mudança. Produzir significa combinar materiais e forças que estão ao nosso alcance. Produzir outras coisas, ou as mesmas coisas com método diferente, significa combinar diferentemente esses materiais e forças. Na medida em que as “novas combinações” podem, com o tempo, originar-se das antigas por ajuste contínuo mediante pequenas etapas, há certamente mudança, possivelmente há crescimento, mas não um fenômeno novo nem um desenvolvimento em nosso sentido. [...] então surge o fenômeno que caracteriza o desenvolvimento. [...] é definido então pela realização de

novas combinações. (SCHUMPETER, 1985, p.48).

Na avaliação de Shikida e Bacha (1998), Schumpeter considera o progresso técnico como um fenômeno endógeno por natureza e cujas raízes se encontram no próprio sistema capitalista. Outra importante contribuição de Schumpeter, na visão de Freeman e Soete (2008) é a de que ele considera também as inovações organizacionais e de marketing e não apenas as inovações técnicas.

6.1.3 A análise Neo-schumpeteriana

Após a década de 50, inicia-se o debate acerca das dificuldades da teoria econômica neoclássica em lidar com a dinamicidade ambiental. Ela assumiu o caráter de ciência normal dada a sua limitação em explicar a relação entre crescimento econômico e elevação da produtividade decorrente da introdução e difusão de inovações, de acordo com Viotti e Macedo (2003b). Para ela, caberia às outras ciências, provavelmente às engenharias, e não à ciência econômica estudar as questões referentes ao progresso técnico. Dentre os autores neo-schumpeterianos, Shikida e Bacha (1998) destacam os trabalhos de: Rosenberg (1969; 1982) que trata de gargalos técnicos que exigem soluções para contribuir e dinamizar a economia; Freeman (1974), que enfatiza as estratégias da empresa diante da questão tecnológica; Nelson e Winter (1982), que destacam que a concorrência schumpeteriana tenderia a produzir vencedores e perdedores; e Dosi (1984), que introduz a ideia de paradigma tecnológico, ou seja, um padrão de solução de problemas técnico-econômico.

Os gargalos tecnológicos de Rosenberg (1969; 1982; 2006):

Para Rosenberg (2006), a ciência vem sendo cada vez mais moldada, direcionada e constrangida por poderosos estímulos econômicos nos países industrializados. Este fato é evidenciado pela crescente institucionalização da pesquisa em laboratórios industriais privados. Existem duas razões para isto: a pesquisa científica é uma atividade dispendiosa e que pode ser direcionada de diferentes maneiras para gerar retribuições econômicas. Ao aumentar a dependência da tecnologia, o processo de industrialização tem contribuído para que a ciência se torne cada vez mais endógena. Essa responsabilidade recai sobre os economistas que insistiram em sempre tratar a ciência como uma variável exógena, ou seja, que jamais deveria ser submetida à análise econômica. Mowery e Rosenberg (1979) argumentam que eles não estão menosprezando a importância da demanda do mercado, mas apontando o fato de o papel da demanda estar superdimensionado e distorcido.

Salles Filho (1993) afirma que Rosenberg (1969) constatou a existência dos ‘imperativos tecnológicos’ designando-os de *focusing devices* (traduzindo livremente, dispositivos focais). Gargalos no processo produtivo ou falhas nos produtos indicariam o caminho da mudança técnica. Tais dispositivos são designados de ‘trajetórias tecnológicas naturais’ por Dosi (1982) e de ‘meta-função da produção’ por Hayami e Ruttan (1971). O conceito utilizado por Dosi (1982) é mais cognitivo; diz respeito à direção para a qual a atividade de solução dos problemas se move. Já o conceito utilizado por Hayami e Ruttan (1971) é um conceito mais econômico; quando houver mudança no preço dos insumos, os agricultores serão induzidos a buscar alternativas técnicas que resultem em economia dos fatores de produção escassos.

As estratégias tecnológicas de Freeman (1974):

Uma alternativa possível à teoria clássica seria olhar as diferentes estratégias adotadas pelas firmas frente às mudanças técnicas, na visão de Freeman e Soete (2008). Entretanto, qualquer tentativa de classificação pode trazer alguns dissabores, já que o mundo real comporta uma variedade de circunstâncias. Dentro desse contexto, as firmas possuem uma série de opções e estratégias alternativas. Os autores consideram seis destas alternativas: (1) Estratégias ofensivas – as empresas que adotam tal estratégia, em geral altamente intensivas em pesquisa, objetivam obter a liderança técnica e de mercado mediante antecipação da concorrência na introdução de novos produtos; (2) Estratégias defensivas – é a estratégia adotada por aquelas empresas que não desejam ser as líderes de mercado devido ao grande risco de ser pioneira, mas também não desejam serem deixadas para trás pelas mudanças técnicas; (3) Estratégias imitativas - é a estratégia adotada por aquelas empresas que não desejam permanecer por muito tempo no jogo competitivo, assim, contentam-se em se manter atrás das empresas líderes das tecnologias estabelecidas e, dessa forma, desfrutam de algumas vantagens que vão desde a posse de algum mercado cativo até decisivas vantagens de custo; (4) Estratégias dependentes – esta estratégia envolve a aceitação de um papel subordinado em relação a outras firmas mais fortes. Elas não desejam iniciar ou imitar as mudanças técnicas em seus produtos. Eles só sofrem mudanças quando ela é imposta por seus clientes. Geralmente são subcontratadas oferecendo componentes ou serviços às grandes empresas; (5) Estratégias tradicionais – enquanto as empresas dependentes mudam seus produtos somente mediante especificações externas, aquelas que adotam estratégias tradicionais não veem razões para mudarem seus produtos, pois o mercado não exige tais mudanças e a concorrência não as força a fazê-lo. Ambas [dependentes e tradicionais] não

possuem capacidade científica e técnica para iniciar mudanças em seus produtos; e (6) Estratégias oportunistas – é a estratégia adotada quando empresários identificam alguma nova oportunidade num mercado em rápida mudança, que não requer nem P&D internas ou projetos complexos, mas que a empresa é capaz de atender prontamente.

A Teoria Evolucionária de Nelson e Winter (1982):

Esta corrente inicia um processo de aproximação da teoria econômica com a biologia evolucionária. Nesta linha de raciocínio, Possas (2008) destaca o pioneirismo dos trabalhos de Alchian (1950), Friedman (1953) e Becker (1962), que tentaram deslocar a crítica de comportamento maximizador de lucros do nível individual para níveis agregados, porém ainda se baseando na analogia da seleção natural⁷² e utilizando argumentos da análise econômica tradicional. Na visão do autor, Nelson e Winter (1982) obtêm maior sucesso, pois conseguem uma dosada articulação entre a biologia evolucionária e a teoria econômica.

A teoria econômica evolucionária integra diversos arcabouços teóricos, sendo o principal deles a teoria Schumpeteriana. Nelson e Winter (2005) concordam parcialmente com a ortodoxia quanto aos conceitos de concorrência e equilíbrio: estímulos e pressões competitivas constituem parte importante do ambiente de tomada de decisões. Eles não apenas moldam, mas também ajudam a estabelecer restrições involuntárias às decisões empresariais relacionadas à sobrevivência. No entanto, este modelo maximizador só funciona em situações de equilíbrio. Para Hitt e Smith (2005) as firmas são heterogêneas; elas diferem

⁷² Esta expressão advém da teoria da evolução das espécies formulada por Darwin segundo a qual os seres vivos, ao interagirem com o meio em que vivem, sofrem modificações em sua estrutura. A interação em si não determina a mudança; o que a determina é o estado prévio do ser vivo. Porém, só sobreviverá a espécie que reunir as condições para viver no meio, ou seja, a que estiver apta (MATURANA; VARELLA, 2007).

tanto no tamanho quanto no modo de fazer as coisas. As noções ortodoxas de equilíbrio e maximização dos lucros não dão conta do desequilíbrio dinâmico próprias da competição em algumas indústrias, tais como a farmacêutica e de informática, ou, mais amplamente, dos processos de crescimento econômico dirigido por mudanças tecnológicas, como argumentam Nelson e Winter (2002).

Outro importante arcabouço teórico incorporado pela teoria econômica evolucionária vem do processo de seleção biológica. Nelson e Winter (2005) consideram que a concorrência de mercado seja análoga à competição biológica e que as empresas devem passar por um teste de sobrevivência imposto pelo mercado. Os autores se baseiam no trabalho de Alchian (1950) e Friedman (1953) para formularem seus pressupostos. O primeiro enfatiza o elemento accidental (sorte) na determinação dos resultados, o papel do aprendizado por meio de tentativas, do feedback e da imitação como guias para melhoria do desempenho, e das forças de seleção na conformação do que as firmas e os ramos de atividade fazem. O segundo assegura que toda vez que um determinante levar a um comportamento de maximização racional e informada dos benefícios, a firma prosperará e adquirirá os recursos necessários para expansão. Portanto, a seleção é um processo natural, ou seja, aqueles que conseguirem maximizar sobreviverão à concorrência e vice-versa. Entretanto, para a teoria econômica evolucionária, uma rotina assume a função dos genes, isto é, são características persistentes do organismo e determinam seu comportamento possível. Quando as atividades organizacionais se transformam em rotinas, se tornam um tipo de memória na qual são armazenados os conhecimentos específicos da organização.

Um terceiro arcabouço teórico incorporado pela teoria evolucionária é a teoria da racionalidade limitada de Herbert Simon (1955). Para March e Simon (1979), todo processo decisório, no nível individual ou organizacional, diz respeito à descoberta e à seleção de alternativas satisfatórias e não

necessariamente ótimas. Ao contrário da solução ótima, a solução satisfatória é mais simples de ser encontrada. Indivíduos e organizações criam repertórios de programas de ação adequados a diferentes situações. Assim que uma determinada situação seja devidamente classificada, o programa de ação rapidamente entra em cena e, desse modo, as alternativas escolhidas não estariam longe do ótimo considerando-se o custo de sua procura. Os teóricos evolucionistas Nelson e Winter (2005) assumem simpatia pela teoria comportamentalista de que as firmas não têm instrumentos de mensuração estáveis e finamente desenvolvidos para avaliarem todas as alternativas. Eles assumem a idéia da satisfação em seu modelo, no entanto, acreditam que a simulação computacional possa ajudar nesta tarefa, com exceção do tratamento analítico. A firma só adota uma regra alternativa se esta prometer gerar um retorno mais alto, por unidade de capital, do que a regra corrente. A avaliação da lucratividade ou não de uma inovação não depende somente dos objetivos da firma, mas do ambiente de seleção. Este ambiente é composto de quatro elementos: a definição de valor ou lucro que seja eficiente pelas empresas do setor, a maneira pela qual o consumidor e as preferências e regras reguladoras influenciam o que se considera lucrativo, os processos de investimento e de imitação dos envolvidos. Dois mecanismos são essenciais para definir a lucratividade de uma inovação: o primeiro, é a maior utilização da inovação pela firma pioneira; e o segundo, é a imitação, ou melhor, a adoção de mecanismos para reter ou bloquear a inovação, tais como o registro de patentes. A viabilidade de uma inovação depende da avaliação que os consumidores fazem dela. Em muitos casos, as organizações profissionais estabelecem os valores e julgam o mérito das inovações. Os julgamentos profissionais são moderados por restrições políticas e processos regulatórios governamentais.

As regras de decisão ou rotinas, na teoria econômica evolucionista, são vistas como legados do passado e, portanto, adequadas ao estágio atual da firma,

porém, elas são inapropriadas para situações novas ou irregulares. O processo de busca é um dos responsáveis pela mudança das regras de decisão, já que envolve aquisição de informações, a exploração de alternativas e dependem das soluções disponíveis, ou seja, do contexto histórico específico. Outro importante processo, a inovação, também altera as regras de decisão. Uma nova técnica (um novo produto ou uma nova maneira de produzi-lo), em si mesma, já é uma incerteza, mas que traz consigo outras incertezas (nova política de propaganda ou nova regra de decisão para registrar estoques). As inovações, em grande parte, consistem da combinação de rotinas já existentes.

Apesar de sua avaliação positiva da teoria evolucionista neoschumpeteriana, Possas (2008) aponta algumas limitações. A principal delas é a ausência de mecanismos de aprendizagem que deem conta dos processos adaptativos internos às empresas. Esta ausência reflete a preocupação em concentrar-se nos resultados do processo de seleção em detrimento de mecanismos mais graduais de adaptação. Outra grande deficiência é o tratamento da estrutura de mercado como se fosse oligopolista e produzisse produtos homogêneos. Seria mais realista e schumpeteriano aceitar produtos e preços diferenciados. Esta teoria é simplificadora em dois aspectos: que a capacidade instalada é plenamente utilizada e que um sucesso inovativo permite substituir de uma só vez todos os ativos produtivos da empresa em vez de fazê-lo aos poucos. Os autores do modelo também pecam em dois aspectos: parece redundante a influência da taxa de lucro e margem de lucro sobre a decisão de ampliar a capacidade e o freio imposto pela fatia de mercado (*market share*) da empresa. Tais deficiências poderiam ser corrigidas e aperfeiçoadas, conclui o autor.

As trajetórias tecnológicas de Dosi (1982, 2006):

Dosi (1982) faz uma analogia entre o paradigma científico, com base em Kuhn (1962), e o paradigma tecnológico para explicar a noção de trajetória tecnológica. Assim como o paradigma científico determina o campo de inquirição, os problemas e as tarefas, o mesmo faz o paradigma tecnológico, afirma Dosi (2006). Assim como na definição Kuhniana, um paradigma tecnológico é definido como um “modelo”, um “padrão” de problemas tecnológicos *seleccionados*, baseados em princípios *seleccionados*, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais *seleccionadas* (DOSI, 1982). Da mesma forma, ele incorpora fortes prescrições sobre as direções da mudança técnica – o que perseguir e o que negligenciar. Em outras palavras, ele tem poderoso efeito de exclusão e também inclui uma ideia de progresso (DOSI, 1982; 2006). Os fatores econômicos, juntamente com fatores institucionais e sociais, funcionam como um dispositivo seletivo, ou seja, definem cada vez mais precisamente as trajetórias a serem seguidas, dentro de um conjunto de trajetórias possíveis (DOSI, 1982). Entretanto, outros fatores podem interferir na direção do progresso tecnológico tais como os interesses das instituições de P&D, a história tecnológica destas, e variáveis institucionais. O autor reforça o papel desempenhado pelo poder público através de suas políticas. Dada a fragilidade dos mecanismos de mercado em selecionar *ex ante* a direção tecnológica, é importante que instituições façam a ponte entre a ciência pura e a P&D aplicada especialmente quando uma determinada tecnologia se encontra em sua fase inicial de desenvolvimento.

Na avaliação de Kupfer (1996), embora os autores neo-schumpeterianos estejam estimulando a construção de um novo paradigma microeconômico, ainda há um longo caminho a ser percorrido. Na visão do autor, a vertente evolucionista é a mais vantajosa delas. Os neo-schumpeterianos realmente

trouxeram para o centro do debate relações importantes (substituição da noção de equilíbrio pela de trajetória, ênfase na mudança tecnológica na conformação da estrutura de mercado e da mudança estrutural e atribuição de papel ativo às firmas na direção das mudanças), porém ainda falta formalizar estas relações, as regularidades e causalidades são pouco convergentes. Rosenberg e Frischtak (1983) também concordam que o caminho percorrido por eles foi importante para ampliar a percepção sobre a extrema complexidade das conexões que ligam inovação tecnológica, mudança estrutural e dinâmica de longo prazo das economias capitalistas avançadas. Entretanto, na visão dos autores, para que tal formulação seja aceita e sirva como modelo analítico útil é preciso especificar-se de forma mais convincente sua base conceitual. É preciso rediscutir a ideia de que inovações básicas ou que tenham ampla capacidade de difusão são responsáveis pela geração dos Kondratievs.

Apesar de todo avanço promovido no campo teórico, tais concepções sobre a inovação foram desenvolvidas no contexto dos países desenvolvidos. Há razões para crer que o processo de mudança técnica característico de economias em desenvolvimento, como o caso brasileiro, seja diferente daquele típico das economias industrializadas, constata Viotti e Macedo (2003b). O avanço do conhecimento científico sobre o processo de mudança técnica [as concepções teóricas alternativas como as teorias neo-schumpeterianas] e seus impactos econômicos e sociais, desenvolvidos nos países industrializados, pode não ser suficiente ou adequado para a compreensão das especificidades de países como o Brasil. A partir dessa constatação, vários autores iniciam um movimento no sentido de construir uma teoria que fosse adequada para explicar a realidade dos países em desenvolvimento.

6.1.4 PRACTS - Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade

A ‘Escola’⁷³ Latino-americana em CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade) surgiu entre as décadas de 50 e 60 a partir da reflexão de pensadores das mais diversas origens e disciplinas acerca do verdadeiro papel da ciência e tecnologia frente ao desenvolvimento. Tais estudiosos questionavam as concepções de C&T vigentes, em sua maioria ‘importadas’ dos países desenvolvidos e passaram a defender um desenvolvimento tecnológico próprio para a região. As críticas se deram em diversos ângulos, mas a que mais se destacou foi quanto ao caráter marginal da ciência na região, caracterizando-a com sendo dependente dos centros de poder mundial, segundo Albornoz (1999; 2001). Esta corrente tem por objetivo, de acordo com Vidal e Marí (2002), gerar soluções tecnológicas produtivas em nível micro e formular políticas setoriais e nacionais de desenvolvimento tecnológico como variável fundamental para o desenvolvimento econômico e social integral de forma mais ampla.

Na realidade, os estudos sobre CTS não surgiram somente na América Latina, mas também na Europa e nos Estados Unidos. Segundo Cerezo (1998) a corrente europeia está centrada no estudo dos antecedentes ou condicionantes sociais da ciência; já a norte-americana nas conseqüências sociais (e ambientais) dos produtos tecnológicos. Na América Latina, no entanto, a CTS transformou-se em um movimento de opinião e pressão social, segundo Vaccarezza (1998). Os pensadores que se destacaram são: os argentinos Amílcar Herrera, Jorge Sábato e Oscar Varsavsky; o brasileiro José Leite Lopes; o mexicano Miguel Wionczek; o peruano Francisco Sagasti; o uruguaio Máximo Halty Carrere; e o venezuelano Marcel Roche, entre outros, segundo Dagnino, Thomas e Davyt

⁷³ Vidal e Marí (2002) fazem questão de esclarecer que esta designação não é utilizada no sentido acadêmico do termo, que supõe uma metodologia e um marco teórico comum dentro de uma determinada disciplina científica.

(1996) e Kreimer (2007).

Além de uma contundente crítica ao que se convencionou chamar de 'Economia da Inovação' (para nós abordagem neo-schumpeteriana), dois fenômenos contribuíram para o surgimento do PLACTS, na opinião de Dias (2008). O primeiro está diretamente ligado ao crescimento dos movimentos sociais (manifestações pelos direitos civis, defesa do meio-ambiente, crítica ao consumismo exacerbado, manifestação contra mudanças no trabalho devido a crescente automação, preocupações acerca da pesquisa genética e uso da energia nuclear, etc.). E o segundo está ligado à insatisfação de parte da comunidade de pesquisa diante das recomendações de políticas apresentadas por organismos internacionais, tais como a UNESCO, o BID e a OEA que se pautavam sobre uma visão linear da ciência, tecnologia e desenvolvimento.

A corrente neo-schumpeteriana, gerada nos países desenvolvidos, representa uma leitura adequada da realidade daqueles países e tem como foco de atenção a P&D realizados no setor produtivo. Nas recomendações feitas pelos organismos internacionais, também se baseando na realidade dos países desenvolvidos, estava implícita a noção de que o desenvolvimento científico e tecnológico seria condição necessária e suficiente para o desenvolvimento econômico e social dos países em desenvolvimento. Entretanto, na América Latina, isso não estaria ocorrendo, pois o macro-ambiente econômico institucional estaria inibindo o surgimento de inovações tecnológicas. A crítica do enfoque evolucionário (ou neo-schumpeteriano) ao modelo linear está mais ligada ao fato de o seu foco não estar na empresa do que na concepção ofertista propriamente dita (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996; DIAS; DAGNINO, 2007; DIAS, 2008).

Quando uma PCT adota implicitamente o modelo linear, estariam justificados os altos investimentos na pesquisa aplicada e seus reflexos no alto número de patentes registradas naqueles países. Na América Latina há uma

inversão lógica, segundo Herrera (1995), pois se investe mais na pesquisa básica. Esta constatação é corroborada por Albornoz (2001): na América Latina, em 1998, quase 60% dos gastos com P&D foram financiados pelo governo e apenas um terço pelas empresas. A maior parte deste investimento governamental foi realizada nas universidades (41%) e centros públicos de pesquisa (20%). Por outro lado, não existe praticamente nenhuma interação entre os diversos sistemas do aparato de produção científico-tecnológico, continua Herrera (1995). Nos casos em que a pesquisa básica alcança um alto nível de qualidade, eles estão quase sempre intrinsecamente conectados com os sistemas científicos das grandes potências. Além disso, particularmente no Brasil, Argentina e México, uma proporção considerável da indústria é controlada pelo capital estrangeiro. O setor local, que satisfaz parte considerável da demanda por bens manufaturados, praticamente não realiza P&D, pois muitas delas são pequenas e médias empresas. **A experiência mundial mostra que P&D em escala considerável somente pode ser realizada pelas grandes empresas, como as grandes empresas multinacionais** (grifo nosso).

Assim, partindo desse contexto 'periférico', inicia-se um movimento de crítica à concepção de C&T que foi implantada na América Latina visando à construção de uma concepção original e, por isso mesmo, adequada à realidade local. De acordo com Dagnino, Thomas e Davyt (1996), esse movimento propõe três níveis de observação da dinâmica dos processos latino-americanos: contexto, reflexão e política, como mostra o esquema analítico a seguir.

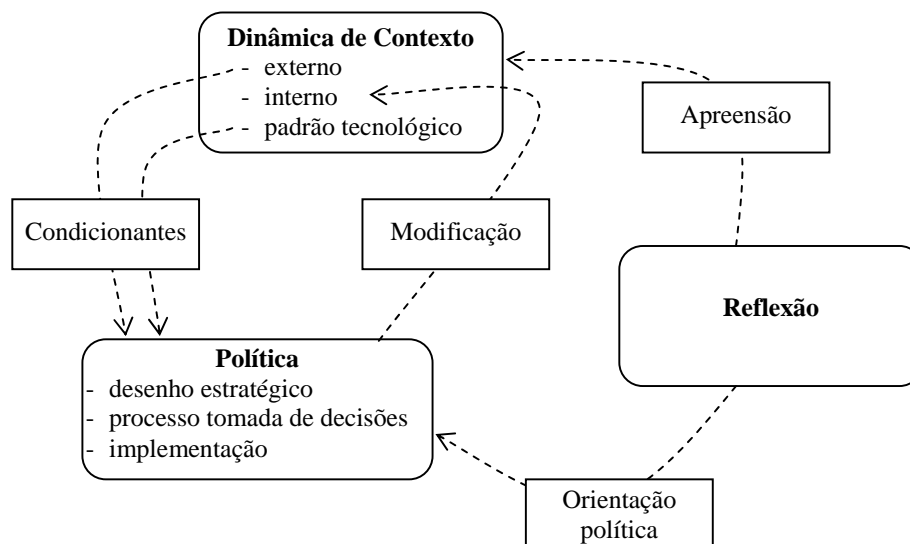


Figura 2 – Esquema analítico do PLACTS
 Fonte: Dagnino, Thomas e Davyt (1996, p.4).

Os aspectos considerados relevantes no nível ‘dinâmica de contexto’ foram diferenciados em três subníveis: (a) externo – refere-se à política e à economia internacional; (b) interno – refere-se à política e economia latino-americanas; e (c) padrão tecnológico – refere-se às tendências dominantes em tecnologia de produto, processos e organização. O nível ‘reflexão’ sintetiza as posições adotadas pelos distintos autores – sua origem, motivações, alcance e restrições. E o nível ‘política de C&T’ sintetiza os principais aspectos da ação do Estado nessa área tais como a natureza das medidas adotadas, a orientação das estratégias, modos de cooptação, dentre outros.

Este esquema e seus recortes possibilitaram que os autores identificassem dois momentos distintos na história das PCTs latino-americanas: o primeiro, entre as décadas de 60 e 70 e o segundo, entre as décadas de 80 e 90. No primeiro momento, tais políticas refletiam um caráter ofertista (internalizaram a cadeia linear de inovação) e vinculacionista (acreditava-se que a criação de vínculos entre instituições de P&D aceleraria o processo de

modernização). No segundo momento, há uma reformulação substantiva no padrão de intervenção do Estado na área de C&T. A transferência de tecnologia passa a ser considerada a única maneira de se obter tecnologia avançada. Para dinamizar a área, seria necessário que a política de C&T se subordinasse à política econômica de ajuste e abertura. Em consequência, o mercado passa ser o critério básico de definição de necessidades e prioridades. A funcionalidade ou eficiência passa a ser o critério para justificar a continuidade do financiamento, em coerência com modelo neoliberal do estado. **O novo lócus da inovação passa a ser a empresa, eximindo o estado de realizar políticas ativas de C&T** (grifo nosso). Coerentemente com esta concepção, foram promovidas novas instituições de vinculação entre universidade-empresa como oficinas de transferência de tecnologia, incubadoras de empresas e parques tecnológicos. Tal estratégia emularia em nível local experiências bem sucedidas nos países centrais. A iniciativa tecnológica passa a ser terceirizada aos micro-atores. A universidade se torna a única responsável por uma relação que, na realidade, a ultrapassa. Esse padrão de intervenção parece ter gerado uma retirada tática em direção às ciências básicas.

Neste ponto, gostaríamos de fazer uma ressalva: Dagnino, Thomas e Davyt (1996) recomendam que evitemos considerar a PLACTS como uma teoria e, conseqüentemente, que façamos uma contraposição entre o PLACTS e a Teoria da Inovação. Como marco teórico ela é incompleta e considerá-la desta forma implicaria em sérias distorções, tanto no plano epistemológico quanto no nível da interpretação política dos fatos. Concordamos com a argumentação dos autores: quando surgiu, esta corrente de pensamento não apresentava proposições claras, estava mais preocupada em ressaltar o caráter estrutural do atraso na América Latina, daí o seu forte conteúdo político. No entanto, exatos dez anos depois, Renato Dagnino, em parceria com Rafael Dias, acabam por efetuar a não recomendada contraposição. Dias e Dagnino (2007) argumentam

que cada enfoque teórico possui interesses específicos e que se traduzem em diferentes projetos políticos. E, implicitamente, reconhecem que a PLACTS ganhou espaço acadêmico e passou a apresentar uma clara preocupação normativa. Kreimer (2007) confirma esta nossa constatação: depois de trinta anos, esses estudos amadureceram e apresentam uma forma muito diferente. Vários indicadores dão conta disso: o crescente número de pesquisadores advindos das mais diversas áreas (sociologia e história da ciência e da tecnologia, economia da inovação, antropologia do conhecimento, análise política da C&T, estudos da comunicação da ciência, etc.); o surgimento de diversas instâncias de reunião de pesquisadores latino-americanos, sendo a mais visível o ECOCITE (Estúdios Sociales de la Ciencia y la Tecnología) com reuniões bienais; também o desenvolvimento de espaços de publicação, tanto na região quanto fora dela; e, o mais importante de todos, a crescente formação de pesquisadores através de diversos programas de mestrado e doutorado. O crescimento numérico, conclui ele, é um indicador parcial de sua maturidade. Esta ressalva se faz importante, pois assumimos explicitamente que a ciência, a tecnologia e a inovação, não são neutras, nem historicamente determinadas; elas são carregadas de ideologias e valores, sobretudo na sociedade capitalista em que vivemos.

Deixando um pouco de lado as questões teóricas e ideológicas e partindo agora para dimensões mais palpáveis, trataremos, a seguir, de aspectos mais técnicos do tema inovação. Esta mudança se faz importante para que compreendamos o porquê das políticas CT&I brasileiras não estarem produzindo os resultados esperados.

6.2 Tipologias e modelos de inovação

6.2.1 Os diferentes tipos de inovação

Na literatura sobre inovação é comum classificação de inovação em dois tipos: a incremental e a radical. Ver, por exemplo, a obra de Christensen (1997). Para Tidd, Bressant e Pavitt (2008), esta distinção é uma questão de grau em que uma simples atualização num modelo de carro (incremental), por exemplo, não é o mesmo que aparecer com um conceito de carro totalmente novo (radical).

Discordando desta classificação dicotômica clássica por ser considerada incompleta e enganosa, Henderson e Clark (1990) propõem uma classificação a partir de duas dimensões: a horizontal, que captura o impacto da inovação sobre um determinado componente do novo produto, e a vertical, que captura o impacto desta inovação sobre a conexão entre os componentes. Da interação entre estas duas dimensões resultam quatro tipos de inovações e que podem ser visualizadas na figura a seguir:

		CONCEITOS CENTRAIS	
		Reforçado	Destruído
CONEXÃO ENTRE CONCEITOS CENTRAIS E COMPONENTES	Não mudado	Inovação incremental	Inovação modular
	Mudado	Inovação arquitetônica	Inovação radical

Figura 3 – Os diferentes tipos de inovação
Fonte: Henderson e Clark (1990, p.12)

Os dois tipos tradicionais de inovação constituem extremos de um contínuo. A inovação radical estabelece um novo design dominante e um novo conjunto de conceitos de design centrais que são incorporados nos componentes e estes são conectados formando uma nova arquitetura. Portanto, há mudanças nas duas dimensões – horizontal e vertical. A inovação incremental melhora e

estende um design estabelecido, ou seja, há melhoria nos componentes – na dimensão horizontal, mas os conceitos centrais de design e as conexões permanecem inalterados. A inovação modular altera somente os conceitos centrais de design – na dimensão vertical, mas as conexões permanecem inalteradas. E a inovação arquitetônica muda somente as conexões entre os componentes (a arquitetura do produto) – na dimensão horizontal, porém permanecem intactos os componentes e os conceitos centrais de design que eles incorporam. A essência desse tipo de inovação é a re-configuração de um sistema estabelecido para conectar os sistemas existentes de um novo modo. Assim, para os autores, portanto, a inovação é uma questão de grau.

Avaliamos que esta classificação é extremamente relevante para a presente tese uma vez que cada um desses diferentes tipos de inovação traz diferentes consequências para as capacidades, competências e a competitividade das organizações. A inovação incremental tende a reforçar as posições das firmas estabelecidas desde que seja construída sobre suas competências centrais. A inovação radical cria evidentes desafios para as firmas estabelecidas uma vez que destrói a utilidade das capacidades existentes. A inovação arquitetônica também apresenta desafios às firmas estabelecidas: muito do que elas sabem é útil e necessita ser aplicado no novo produto, mas algo que ela sabe é inútil e pode mesmo prejudicar a firma.

6.2.2 Os diferentes modelos de inovação

De maneira geral, observa-se que, na literatura, há um esforço considerável em identificar e definir elementos comuns em um amplo conjunto de invenções e/ou inovações. Em seu trabalho, Rothwell (1994) identifica cinco gerações de modelos de inovação. Porém outros modelos mais recentes têm surgido e merecem também serem aqui destacados, dentre eles estão o Sistema

Nacional de Inovação, os Modelos Hélice Tríplice e Triângulo de Sábato, o Modelo de Aprendizagem tecnológica, o Modelo de Inovação como Mudança Técnica e o Modelo de Arranjos Produtivos Locais (APLs). Tais modelos são resumidamente apresentados no quadro 4 e são tratados com maior detalhamento na seqüência da presente seção.

Quadro 4 – As diferentes gerações de modelos de inovação

Gerações	Modelos	Pressuposto principal
1ª. e 2ª. geração (Modelos lineares)	Inovação induzida pela tecnologia (<i>technology push</i>)	Quanto mais investimentos em pesquisa e desenvolvimento, maiores as possibilidades de novos produtos.
	Inovação induzida pela demanda (<i>demand pull</i>)	O mercado ou as necessidades do mercado é que orientam os investimentos em pesquisa e desenvolvimento.
3ª. geração	Inovação como um processo interativo (<i>coupling</i> ou <i>interactive</i>)	As duas abordagens anteriores se complementam. A pesquisa é necessária ao longo de todo o processo de inovação.
4ª. geração	Inovação como um processo integrado (<i>integrated</i>)	Dois aspectos fundamentam os modelos de quarta geração: a integração de fornecedores no processo de desenvolvimento dos produtos e as diversas equipes trabalham em paralelo em lugar de sequencialmente.
5ª. geração	Inovação como processamento paralelo de informações (<i>parallel information processing</i>)	A velocidade no desenvolvimento dos produtos é fator determinante para a competitividade. Além de conexões verticais e horizontais, este modelo faz uso de ferramentas eletrônicas sofisticadas.
Gerações contemporâneas	Inovação como uma rede de relações e interações (Sistema Nacional de Inovação)	A inovação é resultado da interação de fatores econômicos, sociais, políticos e organizacionais.

Continuação...

Gerações contemporâneas	Modelo Triângulo de Sábato	A C&T são fundamentais para a superação do subdesenvolvimento da América Latina. O governo é o impulsionador das demandas e a sua satisfação fica à cargo da estrutura produtiva e da infraestrutura científico tecnológica.
	Modelo Hélice Tríplice	As comunicações e interações entre os três atores principais – universidades, indústria e governo, re-configuram os arranjos institucionais.
	Modelo de aprendizado tecnológico	A inovação dos países em desenvolvimento está limitada à absorção, adaptação e aperfeiçoamento das inovações desenvolvidas nos países centrais.
	Inovação como sistema de mudança técnica	Processo de inovação em países em desenvolvimento consiste de absorção, adaptação e aperfeiçoamento de tecnologias desenvolvidas pelos países centrais.
	Sistemas locais de inovação ou Arranjos Produtivos Locais (APLs)	O processo de inovação e de geração e difusão de conhecimento tende a se concentrar em determinados locais.

Fonte: elaborado pela autora com base em Rothwell (1994).

Modelo de inovação induzida pela tecnologia

Neste modelo as inovações tecnológicas de produtos têm sua origem na pesquisa científica desenvolvida em universidades e centros de pesquisa. Em outras palavras, quanto mais se investe em P&D, mais bem sucedidos serão os processos de desenvolvimento de novos produtos. Viotti e Macedo (2003a) constata que este modelo é bastante sedutor para a comunidade pesquisa, uma vez que em sua lógica está implícita a noção de que quanto mais insumos (recursos humanos, recursos materiais e financeiros) forem alocados ao processo de pesquisa e desenvolvimento, maior será a produção de invenções e inovações.

Ele baseia-se na pressuposição de que os cientistas são capazes de identificar as necessidades de mercado e criar produtos inovadores baseados na tecnologia disponível, segundo Perunovic e Christiansen (2005).

Para Rothwell (1994), tal modelo surgiu logo após a Segunda Grande Guerra com a emergência de várias indústrias baseadas em novas oportunidades tecnológicas, tais como as de semicondutores, farmacêuticas, computação eletrônica e de materiais sintéticos e compostos; também com a regeneração de setores existentes, tais como as indústrias têxteis e de aço; e, ainda, com a aplicação da tecnologia para aumentar a produtividade e qualidade da produção agrícola. Tais desenvolvimentos estão associados ao rápido crescimento do consumo de bens brancos⁷⁴, eletrônicos de consumo e indústrias de automóveis que, algumas vezes, excederam a capacidade de produção. Para a sociedade, de maneira geral, o avanço científico, a inovação industrial e a ciência e a tecnologia teriam o potencial de solucionar os seus maiores males. Tal crença se refletia nas políticas públicas de estímulo ao avanço científico em universidades e laboratórios governamentais e ao fornecimento de mão-de-obra especializada, com algum suporte financeiro para programas de P&D em empresas.

A figura 4 mostra o modelo de indução da inovação pela tecnologia em forma de diagrama.

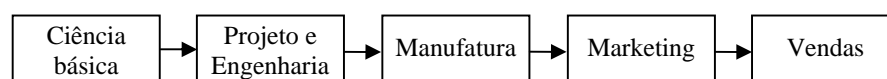


Figura 4 – Modelo de indução pela tecnologia
Fonte: Rothwell (1994, p.8)

⁷⁴ Bens brancos ou linha branca é uma expressão comumente utilizada para se referir aos eletrodomésticos grandes tais como fogões, geladeiras, fornos, lava-louças, lava-roupas, etc. (tradução livre de *white goods*). Tal designação é decorrente da pintura esmaltada de cor branca que comumente é aplicada a tais produtos.

Modelo de inovação induzida pela demanda

As teorias que se incluem neste modelo partem do pressuposto de que as forças de mercado são o principal determinante da mudança técnica. Os consumidores e suas necessidades (genericamente designados de ‘mercado’) são a fonte de idéias e dão a direção para a pesquisa e o desenvolvimento, na visão de Rothwell (1994) e Perunovic e Christiansen (2005). O argumento básico dessas teorias é de que existe a possibilidade de se saber *a priori* (antes do processo de invenção ocorrer) a direção para a qual o mercado está induzindo a atividade inovativa (DOSI, 2006). Assim, ela se inicia com o “reconhecimento das necessidades” pelas unidades produtivas e se concretiza quando estas fazem tentativas de atender tais necessidades por meio do esforço tecnológico, complementam Mowery e Rosenberg (1979).

Este modelo, de acordo com Rothwell (1994), predominou na década de 60 e resultou da continuidade de altos níveis de prosperidade entre as empresas manufatureiras. Tal crescimento aumentou a concentração⁷⁵ industrial devido à ênfase nas economias de escala. Novos produtos eram introduzidos, porém baseados principalmente em tecnologias já existentes e, em muitas áreas, havia um equilíbrio entre a demanda e a oferta. Com a intensificação da competição, a ênfase dos investimentos também mudou de novos produtos e expansão da mudança tecnológica para racionalização dessa mudança. Consequentemente, o processo de inovação passa a enfatizar o lado da demanda, ou seja, o mercado. Esta segunda geração de modelos de inovação é mostrada, de maneira esquemática, na figura 5:

⁷⁵ Situação em que um pequeno número de empresas detém parte considerável do capital, investimentos, vendas, força de trabalho, ou qualquer outro elemento que sirva de medida ao desempenho de um setor industrial, econômico ou de serviços (SANDRONI, Op. cit., p.83).

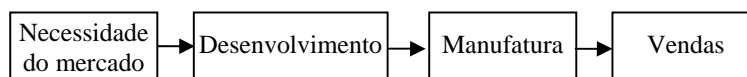


Figura 5 – Modelo indução pela demanda
Fonte: Rothwell (1994, p. 9).

Na opinião de Dosi (1982, 2006), para os modelos de inovação da primeira geração (indução pela tecnologia), a tecnologia é considerada um fator autônomo ou quase autônomo. Viotti e Macedo (2003b) complementam que a percepção da tecnologia como uma mercadoria igual a qualquer outra mercadoria, presente nos modelos de primeira geração, torna tais modelos extremamente nocivos para as economias em desenvolvimento já que estas têm poucas possibilidades de aproveitar as oportunidades geradas por avanços na fronteira do conhecimento científico. Já os modelos de segunda geração (indução pelo mercado) padecem de três fraquezas básicas, segundo Dosi (1982; 2006): (1) se baseiam em um conceito de reação passiva e mecânica da mudança tecnológica em relação aos fatores de mercado; (2) não são capazes de definir nem o porquê nem quando ocorrem certos desenvolvimentos tecnológicos; e (3) negligenciam mudanças que ocorrem ao longo do tempo e que não mantêm relacionamento direto com as condições mutantes de mercado. Algumas limitações desse modelo também são apontadas por Mowery e Rosenberg (1979): (1) em geral, se baseiam em um conceito vago de demanda de mercado. Tal conceito deveria basear-se em um conceito mais preciso que considerasse o relacionamento sistemático entre preços e quantidades e não basear-se na noção evasiva de “necessidades”; (2) os autores desses estudos não utilizam as mesmas variáveis dependentes, ao contrário, enfatizam diferentes aspectos do processo de inovação nos mais variados ambientes; (3) a ênfase excessiva e equivocada dos estudiosos sobre a demanda trouxeram sérias consequências para a compreensão do processo de inovação e a formulação de políticas governamentais de estímulo à inovação. Para os autores, não se trata de

subestimar este modelo em detrimento do outro modelo, o de indução pela tecnologia, mas de tratá-los como modelos interativos. Qualquer análise que privilegie um dos dois modelos é uma perspectiva equivocada.

Na avaliação de Landau e Rosenberg (1986) e de Conde e Araújo-Jorge (2003), os modelos de primeira e segunda geração são modelos unidirecionais e lineares, ou seja, há uma relação de causa-e-efeito entre os diferentes estágios da inovação (pesquisa científica – invenções – pesquisa aplicada – produtos e processos comercializáveis), entretanto, o que muda é apenas o sentido do fluxo do processo. Além de uma concepção unidirecional, ciência-tecnologia-produção. Dosi (2006) constata que estes dois modelos não dão conta dessa natureza interativa do processo inovativo. Especialmente no segundo modelo, de indução pela demanda, a mudança técnica e a inovação são tratadas como mecanismos reativos, mantendo certa consistência com os pressupostos tradicionais da economia neoclássica.

Modelo de inovação como processo interativo

Na perspectiva de Landau e Rosenberg (1986) a inovação comercial resulta da interação simultânea de duas forças principais: a tecnológica e a mercadológica. E, corroborando com Mowery e Rosenberg (1979), eles afirmam que ambas as dimensões devem ser contempladas para que o processo de inovação seja bem sucedido.

De acordo com Rothwell (1994), os modelos interativos surgiram na década de 70 em decorrência da crise do petróleo que desencadeou uma série de problemas econômicos, dentre eles as altas taxas de inflação e a saturação da demanda, decorrente do excesso de capacidade, e o aumento do desemprego

estrutural⁷⁶. Em consequência, as empresas passaram a adotar estratégias de consolidação e racionalização com crescente ênfase em escala e benefícios da experiência. Tais estratégias estavam associadas à preocupação com questões contábeis e financeiras que levaram a um foco estratégico no controle e redução de custos. Nesse período, marcado por severa limitação de recursos, tornou-se fundamental a necessidade de compreender a base da inovação bem sucedida para reduzir a incidência de falhas anti-econômicas. Em função disso, foram publicados diversos estudos empíricos sobre o processo de inovação, cobrindo diversos setores e países.

O modelo interativo de inovação é mostrado na figura 6.

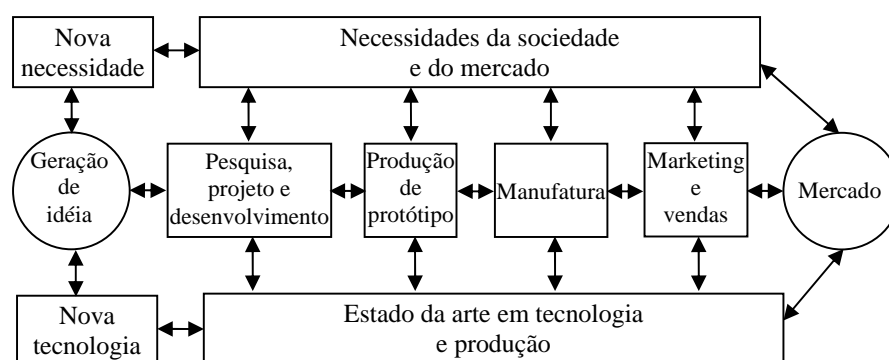


Figura 6 – Modelo processo interativo
Fonte: Rothwell (1994, p.10).

Na perspectiva de Landau e Rosenberg (1986), que propõem um modelo de inovação em cadeia, muito semelhante ao modelo de terceira geração delineado por Rothwell (1994), há um avanço em relação aos modelos lineares, pois este modelo parte do pressuposto de que a pesquisa não é o ponto de partida, mas é empregada ao longo de toda a cadeia. No entanto, os autores

⁷⁶ É aquele decorrente de uma mudança estrutural da economia. Por exemplo, quando o carvão é substituído pelos derivados de petróleo, pode ocorrer um desemprego estrutural na indústria carbonífera (SANDRONI, Op. cit., p.128).

chamam a atenção sobre os diferentes tipos de pesquisa necessários em cada estágio: o estágio de invenção ou projeto requer a pesquisa acadêmica ou pura; o estágio de desenvolvimento requer conhecimentos sobre sistemas e como componentes interagem; e o estágio de produção requer pesquisa do processo, de como os componentes podem ser produzidos e como custos podem ser reduzidos.

Embora ainda considere a inovação como um processo sequencial e linear, esta terceira geração de modelos de inovação representa um avanço em relação aos modelos anteriores. Eles não só reconhecem a co-existência das duas dimensões principais contempladas pelos modelos anteriores, portanto sua complementaridade, como também a importância da retroação⁷⁷. Ambas as abordagens – prontidão tecnológica da empresa e fiel necessidade dos clientes - são importantes para gerar a inovação, argumentam Perunovic e Christiansen (2005). Na percepção de Viotti e Macedo (2003b), este modelo traz para o centro do palco a empresa e sua base de conhecimentos e capacitações. Enquanto nos modelos de primeira geração a política de C&T está orientada para maior alocação de recursos para P&D, nos modelos de terceira geração elas enfatizam o fortalecimento da capacitação tecnológica das empresas e de suas relações com os institutos de pesquisa. Para Perunovic e Christiansen (2005) novas capacidades foram emergindo lentamente, tais como as redes internas e o compartilhamento de informações entre os diferentes grupos envolvidos no desenvolvimento de produto, dando origem à quarta geração de modelos de inovação, os modelos integrados.

⁷⁷ Esta expressão é uma tradução de *feedback*, de língua inglesa. No contexto da abordagem sistêmica significa que, em um processo circular, uma parte da saída retorna ao início em forma de informação auto-regulando o sistema, ou seja, permitindo que o sistema mantenha ou altere o seu curso (BERTALANFFY, 1975, p.217).

Modelo de inovação como processo integrado

Este modelo apresenta duas características: a integração entre o pessoal de P&D e os diversos grupos da empresa, especialmente engenharia e produção; e a colaboração horizontal entre parceiros mais proeminentes, segundo Perunovic e Christiansen (2005). Castells (2000) destaca que o mais importante nesse modelo é a desintegração vertical. Em outras palavras, as grandes empresas verticais, burocratizadas e rígidas, transformam-se em empresas horizontalizadas, mais flexíveis e aptas para adaptar-se à transformação econômica e tecnológica.

Na visão de Rothwell (1994) os modelos de inovação de quarta geração surgem entre as décadas de 80 e 90, um período marcado por recuperação econômica das empresas, crescente ênfase na estratégia tecnológica, crescente uso de novas tecnologias de informação, emergência da noção de estratégia global e intensificação das alianças estratégicas. O encurtamento do ciclo de vida dos produtos fez com que a velocidade do desenvolvimento se tornasse um fator competitivo e levou as empresas a adotarem estratégias baseadas no tempo. No entanto, um fator importante foi o reconhecimento do desempenho competitivo das empresas japonesas que se fundamentava no estreitamento das relações com fornecedores (sistema JIT⁷⁸). A habilidade das empresas japonesas em desenvolver inovações de forma mais rápida e eficiente que seus concorrentes ocidentais foi surpreendente. Dois aspectos no processo de inovação dessas empresas formam a base dos modelos de quarta geração: integração e desenvolvimento paralelo. As empresas inovadoras japonesas integram os seus fornecedores no processo de desenvolvimento de novos

⁷⁸ Anagrama da expressão inglesa *Just in Time*, uma metodologia desenvolvida por Tahiiichi Ohno, gerente de produção da empresa automobilística japonesa Toyota, cujo objetivo básico é o aumento da qualidade e da flexibilidade do processo produtivo por meio da redução de estoques (CORRÊA; CORRÊA, Op.cit., p.35).

produtos desde o início e, ao mesmo tempo, integra as atividades de diferentes departamentos cujo staff trabalha em paralelo em vez de sequencialmente. Este estilo de trabalho é conhecido como “abordagem rúgbi” ou superposta⁷⁹.

Este modelo é ilustrado na figura 7.

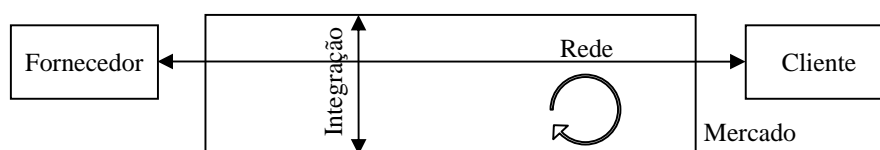


Figura 7 – Modelo processo integrado
Perunovic e Christiansen (2005, p.1053).

Modelo de inovação como processamento paralelo de informações

Dentre as estratégias organizacionais, a característica mais marcante da década de 90 é a velocidade do desenvolvimento – a inovação tornou-se um fator determinante para a competitividade, especialmente para aquelas que atuam em áreas onde há alto índice de mudança tecnológica e ciclos de vida curtos de produto. Há uma crescente preocupação em aumentar a velocidade do desenvolvimento sem multiplicar os recursos. O *trade-off*⁸⁰ entre custo e tempo, baseado na expectativa futura de lucratividade tornou-se uma questão importante. Segundo Perunovic e Christiansen (2005), Rothwell (1994) identificou diversos elementos envolvidos no aumento da velocidade de desenvolvimento de novos produtos. Tais elementos foram agrupados pelos primeiros em quatro fatores: (1) Integração – uma maior integração geral da organização e seus sistemas incluindo redes externas; (2) Flexibilidade – maior

⁷⁹ Nesta abordagem, uma analogia com o futebol americano, o processo de desenvolvimento de produtos surge da interação constante de uma equipe multidisciplinar cujos membros trabalham juntos do início ao fim (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

⁸⁰ Na linguagem econômica refere-se a uma situação de escolha conflitiva, ou seja, uma determinada ação econômica visando solução de determinado problema inevitavelmente acarreta outros (SANDRONI, Op. cit., p.525).

delegação de poderes para gerentes situados na base da pirâmide hierárquica, campeões de produto e gerentes de projeto; (3) Rede de dados – presença de bancos de dados desenvolvidos internamente e desenvolvimento de produtos eletronicamente assistidos; e (4) Processamento paralelo de informação – existência de eficazes conexões eletrônicas em tempo real.

Para Rothwell (1994) muitas tendências estratégicas da década de 80 persistem na década seguinte: estratégia tecnológica, redes estratégicas, estratégia baseada no tempo, estratégias de integração entre desenvolvimento e produção, maior flexibilidade e adaptabilidade organizacional. Ao mesmo tempo, há uma intensificação das atividades regulatórias decorrente da degradação do meio ambiente.

Este modelo, de quinta geração, é mostrado na figura 8.

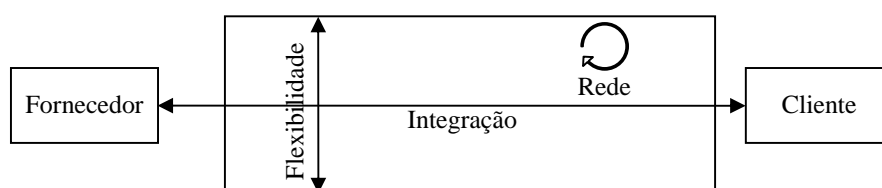


Figura 8 – Modelo processamento paralelo de informações
Fonte: Perunovic e Christiansen. (2005, p.1053).

Segundo Perunovic e Christiansen (2005) a questão da velocidade do desenvolvimento de novos produtos traz consigo outras preocupações que também precisam ser consideradas: os benefícios diretos de ser o primeiro, os custos diretos e indiretos de acelerar o desenvolvimento de produtos, a influência da oportunidade sobre a satisfação do cliente, penalidades de ser o seguidor, a perspectiva de curto prazo *versus* de longo prazo. Existem evidências de que os inovadores líderes estão adotando uma variedade de práticas que incluem características organizacionais internas, fortes conexões verticais entre as firmas, conexões horizontais externas e o uso de ferramentas eletrônicas

sofisticadas.

Conde e Araújo-Jorge (2003) argumentam que as mais recentes abordagens sobre a inovação, genericamente denominadas de modelos interativos, enfatizam a noção de processo e de interatividade, além de incluírem novos atores não envolvidos tradicionalmente com P&D. Dentre estas abordagens estão o conceito de Sistema Nacional de Inovação e o Modelo Tripla Hélice. Tais modelos têm em comum a ênfase no arranjo institucional visando à criação de um ambiente inovador.

Modelo de inovação como rede de relações e interações

Esta abordagem, fortemente influenciada pelas ideias evolucionistas, parte do pressuposto que os arranjos institucionais, sejam eles de nível nacional ou regional ou subnacional na perspectiva de Freeman e Soete (2008), constituem importante indutor e/ou atravancador tanto da mudança tecnológica quanto do desenvolvimento econômico. Segundo Viotti e Macedo (2003a), tal abordagem introduz a perspectiva de que a análise dos processos de produção, difusão e uso de CT&I deve considerar a influência simultânea de fatores organizacionais, institucionais e econômicos. Diversos autores evolucionistas, dentre eles Freeman (1995), Lundvall (1992), Edquist (2001) e Nelson (1993) têm contribuído para construir o conceito de Sistema Nacional de Inovação.

Tal abordagem resultou do debate ocorrido nas décadas de 80 e 90 que buscava desenvolver um arcabouço teórico que ajudasse a explicar porque alguns países apresentam processos de desenvolvimento tecnológico e econômico superiores aos outros, especialmente Japão, Europa e Estados Unidos, segundo Viotti e Macedo (2003b). Tal modelo é representado na figura 9.

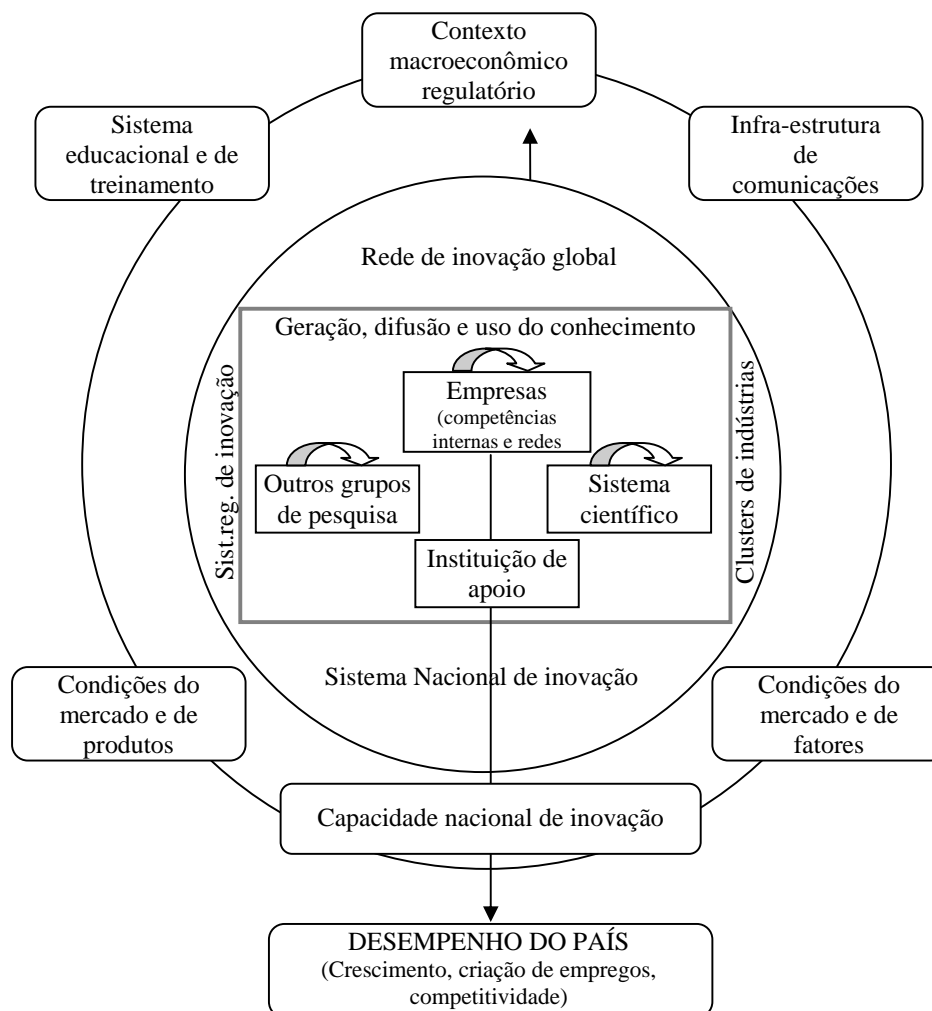


Figura 9 — Sistema Nacional de Inovação
 Fonte: OECD (2009, p.15).

Segundo Freeman (1995), Lundvall (1992) se inspirou no livro de Friedrich List, *The National System of Political Economy* (1841), para introduzir o conceito de SNI. Embora adotasse outra terminologia, List reconheceu a interdependência entre a importação de tecnologias e o desenvolvimento técnico local, e antecipou muitos aspectos do debate atual sobre este tema. Entretanto,

não conseguiu prever algumas mudanças importantes que ocorreram na economia mundial e nas economias nacionais, tais como a expansão do P&D profissionalizado nas empresas e o crescimento das grandes multinacionais que estabeleceram unidades produtivas e centros de P&D em muitos diferentes países, fora do país de origem. O conceito de SNI foi introduzido pelo próprio Lundvall, em 1985, para capturar os relacionamentos e interações entre os laboratórios de P&D e institutos tecnológicos, de um lado, e o sistema produtivo, de outro lado (JOHNSON; LUNDVALL, 2000). Edquist (2001) define sistema de inovação como sendo todos os importantes fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, etc. que influenciam o desenvolvimento, a difusão e o uso de inovações. Em outras palavras, os SNIs se referem aos determinantes da inovação e não aos seus resultados (crescimento, quantidade de empregos, condições de trabalho, etc.). Nesta abordagem, as instituições moldam e são moldadas pelas ações das organizações e pelas relações entre elas. Portanto, os processos de inovação são evolucionários.

Freeman (1995) analisa os SNIs em países em *catching up*⁸¹ tecnológico tais como Alemanha, Japão, EUA, Rússia, Brasil, Argentina e Coréia do Sul em relação à Inglaterra. Ele enfatiza que, embora as relações internacionais desempenhem importante papel nesse processo, ganham relevância o sistema nacional de educação, as relações industriais, os institutos técnicos e científicos, as políticas governamentais, as tradições culturais, etc. Lundvall (1985), por sua vez, contesta a noção econômica de que o mercado é que faz a ponte entre usuários e produtores da inovação, portanto o centro dinâmico da economia. Esta noção baseia-se no pressuposto de que as decisões foram tomadas a partir de um montante estático de informações. O processo de inovação é interativo já que envolve usuários, produtores, universidades e governos. E como a

⁸¹ Esta expressão significa equiparar-se, recuperar o tempo perdido (WHITLAM; DAVIES; HARLARD, 1991).

informação necessária para inovar está em contínua mudança, o foco de análise passa a ser os processos de aprendizagem. Assim sendo, torna-se importante analisar como os agentes econômicos gerenciam os fluxos de informação e não apenas um dado estoque de conhecimento. No contexto da economia do aprendizado, o mais importante elemento do sistema de inovação é a capacidade de aprender de indivíduos, organizações e regiões. E isso se reflete nas formas de organização dentro da firma, novas combinações entre cooperação e competição, assim como novas formas de governança, acrescentam Lundvall et al. (2002).

Na visão de Arocena e Sutz (2000), como o conceito de SNI envolve comparações internacionais, trata-se de um conceito político desenvolvido no contexto dos países do Norte. Por exemplo, em Freeman (1987), a importância que o Japão dava à inovação advinha de uma estratégia nacionalista; a abordagem proposta por Lundvall (1985), de inovação como fruto da interação entre usuário-produtor, baseia-se na realidade dos países nórdicos. É importante que tal conceito seja analisado da perspectiva latino-americana, cuja realidade é bem diferente dos países do Norte. Para os autores, o sistema de inovação está associado às instituições que intervêm no processo de aprendizagem, tais como cursos universitários, organizações de pesquisa especializada, indústrias baseadas em ciência e outras unidades profissionais engajadas na produção de bens tangíveis. O conceito original de SNI: é um conceito construído sobre estudos empíricos que demonstram ter padrões similares, portanto, é um conceito '*ex-post*' carregando um peso normativo; possui natureza relacional já que contempla conexões entre diferentes tipos de atores coletivos.

No entanto, na América Latina, este conceito deve ser '*ex-ante*' uma vez que poucos padrões de comportamento sócioeconômico em nível nacional podem ser vistos como trabalhando de forma sistêmica. Devemos evitar copiar ou simplesmente seguir as mais recentes tendências. Nos países latino-

americanos é relativamente fácil criar organizações para estimular inovações, mas é bastante difícil fazê-las operar como pontes entre as pessoas. O caráter evolucionário do conceito de SNI também é questionável, pois nos países latino-americanos a ciência, a tecnologia e a inovação poucas vezes ocuparam posição central na agenda política.

Modelos Triângulo de Sábato e Hélice Tríplice

Dois modelos alternativos à abordagem SNI foram também desenvolvidos: o Triângulo de Sábato, proposto pelos argentinos Sábato e Botana, em 1968, e o Hélice Tríplice (também conhecido pela sigla HT), proposto pelos americanos Etzkowitz e Leydesdorff, em 1996.

O acesso a uma sociedade moderna pressupõe, necessariamente, uma ação decisiva no campo da investigação científica e tecnológica, argumentam Sábato e Botana (1968). A ciência e a tecnologia são fundamentais para a superação do subdesenvolvimento da América Latina. Juntas, elas constituem uma poderosa ferramenta de transformação da sociedade. Elas, ao mesmo tempo, impulsionam e se realimentam do desenvolvimento. Historicamente falando, as relações entre o governo, a infra-estrutura de ciência-tecnologia e a estrutura produtiva assumem a forma geométrica de um triângulo, como mostra a figura 10:

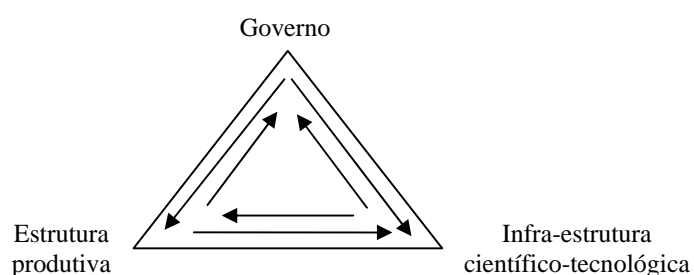


Figura 10 — Inter-relações entre os três vértices
Fonte: Sábato e Botana (1968, p.7).

O princípio básico que norteia o modelo é a capacidade de decisão que resulta das inter-relações entre o governo, a infra-estrutura tecnológica e a estrutura produtiva. Tais inter-relações podem ser de três tipos: (1) intra-relações – ações entre atores de um mesmo vértice; (2) inter-relações – ações entre atores de diferentes vértices; e (3) extra-relações – ações entre atores de qualquer dos vértices e um ator externo. No alto do modelo formando o primeiro vértice está o governo. O vértice da infra-estrutura de ciência e tecnologia depende em grande medida da ação deliberada do governo, especialmente quanto à alocação de recursos. Este vértice também coloca o governo como impulsionador de demandas e a infra-estrutura científico-tecnológica como aquele que irá satisfazer as demandas prioritizadas pela esfera governamental. A inter-relação entre governo e a estrutura produtiva depende fundamentalmente da capacidade de discernimento de ambos os vértices de sobre o uso do conhecimento existente e sua incorporação aos novos sistemas de produção. A ação governamental novamente se faz presente gerando demandas e alocando recursos a certos setores da estrutura produtiva de acordo com diferentes critérios, dentre os quais aqueles considerados estratégicos. As relações de tipo horizontal (entre governo e infra-estrutura científico-tecnológica, e governo e estrutura produtiva) são as mais complexas de se estabelecer, reconhecem os autores.

Dagnino (2008) sugere a inclusão de um quarto vértice ao modelo de Sábato e Botana, o dos Movimentos Sociais. Segundo ele, após quarenta anos de sua proposição, os mecanismos institucionais de interação universidade-empresa se revelaram inadequados. Ao mesmo tempo, o ambiente nacional e globalizado no qual o triângulo se inseria também sofreu transformações. O governo não conseguiu implementar um projeto de desenvolvimento econômico-social com o qual se comprometeu. No vértice empresarial, houve um aumento do predomínio de multinacionais, especialmente em setores intensivos em tecnologia. Uma

grande distorção também é observada nas universidades: a ideia de que a universidade pública deveria produzir conhecimento **com e para a empresa privada** (grifo nosso). O autor conclui sua proposta, afirmando que são muitas as evidências empíricas de que a PCT vem agravando as nossas disfuncionalidades estruturais. Incluindo esse quarto grupo de atores, formando-se o ‘quadrado de Dagnino’ (sugestão dada pelo próprio autor em tom de brincadeira), não estaríamos fazendo nada além de dar voz a um ator que já vem ganhando força em outras esferas menos controladas por atores dominantes. Esta inclusão se justificaria, pois este grupo é portador de um futuro igualitário, além de possuir necessidades não satisfeitas.

O Hélice Tríplice é um modelo analítico que, para explicar a dinâmica da inovação tecnológica, também parte da interação entre três atores principais - universidade, indústria e governo. A interação entre as três esferas caracteriza um processo recursivo, ou seja, se repete infinitamente ao ponto de ser representado por uma espiral, conforme representado em Etzkowitz e Leydesdorff (2000). Enquanto a abordagem de SNI atribui papel central às empresas e o triângulo de Sábato atribui este papel ao governo no processo de inovação, o modelo HT atribui este papel às redes de comunicações e às expectativas que re-configuram aos arranjos institucionais.

Está implícito neste último modelo que as fontes de inovação não podem ser sincronizadas *a priori*. Assim, as redes de relações geram subdinâmicas reflexivas de intenções, estratégias e projetos que adicionam valor excedente pela contínua reorganização e harmonização. O modelo é evolucionário ou neo-evolucionário, segundo Leydesdorff e Meyer (2003), e, portanto, os arranjos institucionais vão se formando aos poucos, em estágios. No momento Hélice Tríplice I, as três esferas são definidas institucionalmente e o Estado é quem intermedia as relações entre a indústria e a academia por meio de relações industriais, transferência de tecnologia e escritórios de contratos. No momento

Hélice Tríplice II, existe uma forte delimitação de cada uma das esferas e as relações entre elas são altamente localizadas. No entanto, as interfaces entre elas produzem novas formas de comunicação por meio de transferência sustentada ou de legislação de patentes. No momento Hélice Tríplice III, é gerada uma infraestrutura de conhecimento em função da sobreposição de papéis entre as três esferas. Cada uma continua exercendo suas funções tradicionais, mas passa a assumir os papéis umas das outras. Desta nova forma de interação surgem organizações híbridas. As universidades criam uma penumbra industrial ou desempenham papel de organizador da inovação local (LEYDESDORFF; ETZKOWITZ, 1998; ETZKOWITZ; MEYER 2000).

Modelo de aprendizado tecnológico

Este modelo é uma adaptação do modelo chamado por Viotti e Macedo (2003a) de sistêmico (para nós o modelo interativo). Ele se destaca dos demais por considerar que a inovação dos países em desenvolvimento está limitada à absorção, adaptação e aperfeiçoamento das inovações desenvolvidas nos países centrais. Este modelo é representado na figura 11:

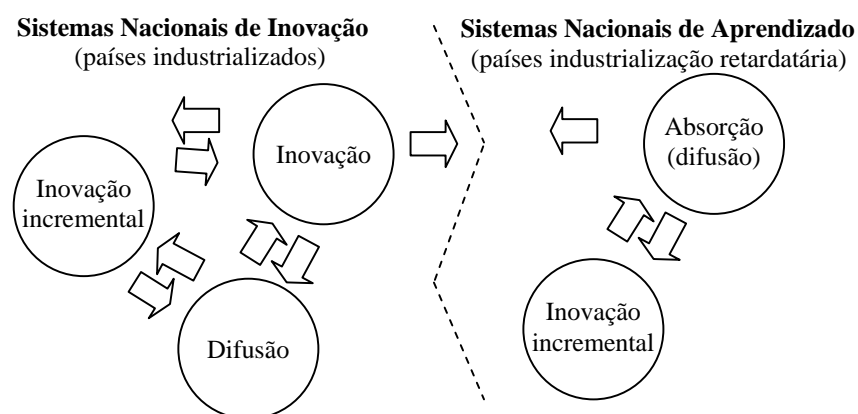


Figura 11 – Modelo de Aprendizado Tecnológico
Fonte: Viotti e Macedo (2003a, p.65).

A aprendizagem tecnológica envolve todos os processos por meio dos quais os indivíduos e as organizações adquirem aptidões e conhecimentos técnicos. Na percepção de Figueiredo (2003), são tais processos que possibilitam que as organizações acumulem competência tecnológica ao longo do tempo. Para Viotti e Macedo (2003a), existem dois tipos de aprendizado tecnológico: o passivo e o ativo. No primeiro, o país ou empresa simplesmente absorve a tecnologia durante o processo produtivo realizando esforço próprio apenas para aprender a utilizá-la. No segundo tipo, o país ou empresa além de absorver a capacitação tecnológica de produção, adquire domínio sobre a tecnologia assimilada e desenvolve capacidade de aperfeiçoamento, ou seja, de gerar inovações incrementais. Para o autor, é possível correlacionar tais processos de aprendizagem tecnológica com a existência de um sistema de mudança técnica: num sistema em que a simples capacitação de produção é dominante, é caracterizado como um sistema de aprendizagem passivo; já quando vai além da simples capacitação de produção incluindo a capacitação de aperfeiçoamento, é um sistema de aprendizagem ativo.

Tal modelo, na nossa percepção, é bastante restrito, pois considera apenas o aprendizado tecnológico. Segundo a European Commission (1995), o fator tecnológico é um elemento chave da inovação, mas não o único. Portanto, uma empresa para ser inovadora deve desenvolver dois grupos principais de habilidades: (1) Estratégicas – visão de longo prazo, habilidade em identificar e antecipar tendências de mercado, disposição e habilidade em coletar, processar e assimilar informações tecnológicas e econômicas; e (2) Organizacionais – disposição e capacidade de gerenciar o risco, cooperação interna entre departamentos operacionais e cooperação externa com pesquisa pública, consultores, clientes e fornecedores, envolvimento de toda a empresa no processo de mudança e investimento em recursos humanos. Nós também

consideramos este modelo bastante tendencioso, pois considera que os países em desenvolvimento não possuem competência para inovar, apenas para adaptar a tecnologia que vem de fora. Portanto, não possuem competência para realizar inovações radicais. Embora apresente tais limitações, decidimos mantê-lo aqui, já que contribuirá para uma análise mais ampla do contexto latino-americano.

Considerações Finais

Nesta seção procurou-se analisar e compreender as diferentes concepções de inovação. Para esta análise, partiu-se do pressuposto de que as concepções de inovação existentes na literatura, especialmente no *mainstream*, enfatizam a inovação radical, ou seja, aquelas tecnologias que representam uma ruptura com a tecnologia anterior. Esta visão desconsidera a inovação que é desenvolvida nos países em desenvolvimento, considerados meros consumidores das inovações desenvolvidas nos países centrais. A inovação, sob esta ótica, ganha uma dimensão política, uma vez que os países em desenvolvimento ficam relegados a meros imitadores das tecnologias desenvolvidas nos países desenvolvidos e a meros fornecedores de commodities. Em consequência, nesta concepção está implícita a noção de que a única janela de oportunidade aberta é para as tecnologias próximas da fronteira tecnológica desconsiderando que a inovação é um processo que compreende diversas fases, e não um evento isolado. Uma de suas fases é a difusão, quando a inovação é disseminada, que é uma das mais importantes para os países em desenvolvimento. Nesta fase é que se abrem as janelas de oportunidade para as inovações incrementais. Tais noções, muitas vezes equivocadas, se refletem nas políticas públicas de CT&I que, de maneira geral, perpetuam a dependência tecnológica dos países em desenvolvimento, já que em sua essência, aqueles que constroem tais políticas seguem os preceitos ditados pelo *mainstream*. Depreende-se daí a necessidade

de se desenvolver um aporte teórico condizente com a realidade dos países em desenvolvimento e também de se desenvolver políticas de CT&I que atendam as peculiaridades de nosso país. Em outras palavras, o nosso país carece de um aporte teórico que considere as inovações incrementais e as janelas de oportunidade criadas por elas. É importante, também, que políticas de CT&I considerem os demais atores sociais, não só a elite científica. O nosso sistema de apoio à pesquisa ainda é muito centralizado, lamenta Schwartzman (2010). Ao utilizar um único modelo de avaliação, é como se a CAPES impusesse uma camisa de força a todo o sistema. Isso deixa pouco espaço para formas flexíveis e diferenciadas de funcionamento da ciência, tecnologia e inovação. A nossa ciência é muito acadêmica, conclui ele. Acredita-se que, ao equilibrar as vozes dos diferentes atores na construção de tais políticas, haverá uma aproximação entre a realidade social e econômica de nosso país (a sociedade como um todo), a indústria (ambiente que faz P&D ou pesquisa aplicada) e comunidade científica (ambiente em que se faz a pesquisa básica).

Ao encerrar esta seção teórica sobre a inovação teve-se a nítida percepção de quão complexo é esse tema, dado o seu caráter orgânico e multifacetado. Tomou-se ciência da incapacidade de se apreender todas as suas nuances e reflexos, mas procurou-se apreender o quanto as concepções e os modelos de inovação foram evoluindo na medida em que foi sendo absorvido pelo sistema capitalista e também pelas políticas públicas de nosso país.

Na visão da pesquisadora, existem muitos outros tipos de inovação e não somente a inovação radical e, em consequência, ela não constitui a única janela de oportunidades possível. Como já discutido ao longo da seção, uma inovação não é um evento isolado, mas implica em um encadeamento de inovações. Na medida em que tais inovações vão se difundindo, vão gerando muitas outras formas de inovação e, dessa forma, muitas outras janelas de oportunidades.

Para apreender com maior clareza como o tema vem sendo tratado pelos

estudiosos, chegou-se à conclusão de que a teoria econômica não deu conta da tarefa de compreender todas as facetas da inovação. Sua complexidade requer um espectro de análise muito mais amplo. Conclui-se, também, que a grande maioria das teorias sobre inovação foi gerada em um contexto com uma dinâmica bem diferente do contexto latino-americano. A transferência acrítica de tais modelos e concepções para o nosso contexto tem sido prática comum e tem contribuído para promover ainda mais a nossa condição periférica e de dependência tecnológica.

Pode-se perceber, pela revisão teórica, que os modelos lineares, definitivamente, não são adequados para explicar o fenômeno que estamos estudando. Eles ora pendem para o lado da pesquisa acadêmica, ora pendem para o lado da demanda. E como já colocado, ambos os tipos de conhecimentos são necessários e relevantes para o processo de inovação. Os modelos interativos, embora lineares, são bastante atraentes por considerarem que a pesquisa está presente em todos os momentos desde o surgimento da ideia até a comercialização do produto. No entanto, tais modelos restringem a inovação ao ambiente interno da empresa. O mesmo acontece com os modelos de quarta geração, de inovação como processamento integrado. Este último representa um pequeno avanço por considerar também fornecedores e clientes. Os demais modelos, de quinta e sexta gerações, consideram uma rede de relações um pouco mais ampliada. O modelo SNI considera as relações entre as diferentes instituições envolvidas como um processo evolucionário, portanto, as instituições já estão lá e vão progressivamente interagindo para gerar inovações. Como já discutido, nos países latino-americanos, as instituições, quando existentes, enfrentam dificuldades em atuar de forma interativa. O modelo triângulo de Sábato limita a inovação à interação entre somente três atores – governo, infra-estrutura produtiva e infra-estrutura científico-tecnológica, colocando ênfase no governo. Este modelo também apresenta dificuldades,

mesmo se incluirmos um quarto ator, os movimentos sociais. Pelo menos no caso brasileiro, há uma polarização governo e infra-estrutura científico-tecnológica de um lado e estrutura produtiva de outro. Para que esta interação ocorra, é preciso que o poder de decisão das três esferas seja equilibrado e nossa história recente tem mostrado que isso não tem sido possível. O modelo HT representa um avanço em relação ao Triângulo de Sábado já que pressupõe que a sua construção é gradativa, ou seja, que os arranjos institucionais vão se formando aos poucos, implicando na formação de organizações híbridas. O modelo de aprendizado tecnológico, de forma semelhante ao modelo SNI, nos coloca numa situação permanentemente periférica e passiva. E o último modelo, o dos APLs, a grosso modo, parece adequado à nossa realidade, especialmente a do Vale da Eletrônica, por considerar o envolvimento de um amplo leque de atores e uma série de interações provisórias que vão surgindo na medida da necessidade. No entanto, tal modelo está restrito a apenas algumas regiões brasileiras, especialmente aquelas que contam com universidades e outras entidades como associações comerciais e sindicatos atuantes. Nestes casos, até mesmo por questão de sobrevivência, tais instituições passaram a agir de maneira integrada. Mas em outras regiões, onde tais instituições não existam ou não conseguem interagir fica difícil adotar tal modelo ou apontá-lo como adequado. Portanto, ainda não nos sentimos confortáveis para apontar esse ou aquele modelo dada a complexidade e a heterogeneidade das diferentes regiões em nosso país.

7 A CAPACIDADE DINÂMICA E INTERATIVA PARA INOVAR

O objetivo geral desta tese é desvelar a capacidade para inovar em empresas de base tecnológica do segmento eletroeletrônico e compreender como ela é formada nas empresas situadas no Vale da Eletrônica. Neste contexto, esta seção tem por objetivo compreender que fatores contribuem para a formação da capacidade para inovar. Partiu-se do pressuposto de que esta capacidade deve ser dinamicamente construída e interativamente formada. E, sendo assim, abordagem das capacidades dinâmicas revelou-se adequada para explicar a capacidade para inovar destas empresas uma vez que possibilita que elas construam e re-constroam seus recursos, capacidades e competências e, desse modo, obtenham vantagens competitivas temporárias.

Primeiramente, procurou-se compreender como se deu a descoberta dos recursos e capacidades como geradores de vantagem competitiva para as empresas. Em seguida, procurou-se compreender qual a relação existente entre recursos e capacidades, e as competências. Na sequência, foram abordadas as capacidades dinâmicas e a necessidade de constante re-construção dos recursos e capacidades gerando vantagens competitivas temporárias. Finalmente, foram delineadas as seis capacidades que, segundo a literatura, interagem entre si e com o ambiente externo formando a capacidade para inovar.

7.1 Os recursos e as capacidades como fonte de vantagem competitiva

A origem das capacidades dinâmicas, a abordagem que utilizaremos para compreender a capacidade para inovar, está na Visão baseada em Recursos que, na língua portuguesa, é conhecida pela sigla VBR⁸². Esta última considera que a obtenção e a sustentabilidade da vantagem competitiva estão na forma

⁸² Na língua inglesa é *Resource- Based View – RBV*.

como as empresas constroem e mantêm seus recursos e capacidades⁸³. Ou seja, para que os recursos e as capacidades se traduzam em vantagem competitiva, ambos precisam ser desenvolvidos pelas próprias empresas e, ao mesmo tempo, estas precisam evitar que os concorrentes tenham acesso a eles. Para Vasconcelos e Cyrino (2000), no campo da estratégia empresarial, a VBR constitui um paradigma alternativo à abordagem conhecida por Estrutura da Indústria que dominou a literatura durante um longo período. O foco de análise deixa de ser a estrutura da indústria e passa a ser a firma, ou seja, a empresa.

7.1.1 A Visão baseada em Recursos

Para a VBR, a fonte da vantagem competitiva das empresas está na posse de recursos valiosos e inimitáveis. Entretanto, na literatura, muitos fatores organizacionais podem ser abrigados sob esse rótulo. Para Wernerfelt (1984), recursos são bens tangíveis e intangíveis associados à empresa de forma quase permanente, tais como: a marca, o conhecimento de tecnologia, o emprego de habilidades pessoais, os contatos, o maquinário, os procedimentos, o capital, etc. Dentre os vários critérios que podem ser utilizados para identificá-los, o autor aponta quatro: (1) se um número finito de pessoas os detém, ou seja, se obedecem à lei da conservação; (2) se podem ou não ser comprados separadamente; (3) como eles são produzidos – se aprende fazendo, gerentes treinam outros gerentes, desenvolvimento de maquinário próprio; e (4) se a conservação dos recursos está crescendo ou decrescendo quanto à escala de uso. Portanto, os recursos e as capacidades não podem ser adquiridos e sim devem desenvolvidos internamente pelas próprias empresas.

Os pressupostos centrais da VBR são a heterogeneidade e a imobilidade

⁸³ Ainda, até este ponto da tese, estamos utilizando indistintamente as palavras capacidades e competências.

dos recursos, na visão de Barney (2007). O primeiro pressuposto, fundamentado no trabalho de Penrose (1959), considera a empresa como um feixe de recursos produtivos; elas se diferenciam em função da diversidade destes recursos. O segundo pressuposto, baseado nos trabalhos de Selznick (1957) e Ricardo (1817), considera que os recursos são fontes potenciais de vantagem competitiva quando: possibilitam que a empresa explore oportunidades ou neutralize ameaças, são detidos por um pequeno número de empresas concorrentes, e são caros para serem copiados ou inelásticos em fornecimento. Segundo Peteraf (1993), a heterogeneidade e os limites *ex post* à competição não são suficientes para assegurar a vantagem competitiva; mais duas condições se fazem necessárias: o estabelecimento de limites *ex ante* à competição – antes de estabelecer a posição superior é preciso limitar a competição para aquela posição, e, como o rendimento de um bem é compartilhado entre o proprietário de fato e a empresa que o emprega, os recursos precisam permanecer associados a elas e estarem disponíveis para uso por um longo período. Portanto, os recursos, além de serem raros e difíceis de imitar, precisam ser diferencialmente valiosos, permitir que a empresa obtenha vantagem competitiva por um período de tempo e, ao mesmo tempo, que existam barreiras impedindo que os concorrentes também possam utilizá-los.

Apesar dos recursos e capacidades conferirem uma sustentação competitiva robusta às empresas, a VBR apresenta algumas limitações em situações de mudanças rápidas e imprevisíveis. Ela não explica adequadamente como e porque certas empresas sustentam suas vantagens competitivas (EISENHARDT; MARTIN, 2000). Não explica claramente de onde vem a heterogeneidade dos recursos e das capacidades organizacionais (HELFAT; PETERAF, 2003). Ela somente irá auxiliar os gerentes a definir estratégias e obter vantagem competitiva se as regras do jogo permanecerem relativamente estáveis (BARNEY, 2007). Ela precisa ser complementada com outros

elementos, dentre eles a aprendizagem organizacional e os impactos da mudança ambiental (BOGNER; THOMAS; McGEE, 1999). Portanto, com o acirramento da competitividade, a aceleração do ritmo das mudanças, a diminuição do ciclo de vida dos produtos e das estratégias, os recursos e as capacidades perdem valor rapidamente. Dessa forma, eles precisam ser dinamizados, ou seja, precisam ser permanentemente re-avaliados e re-construídos para continuarem a dar sustentação à vantagem competitiva.

Vale ressaltar que reconhecemos que os recursos e as capacidades não são suficientes para sustentar a vantagem competitiva por um longo período. Em ambientes muito competitivos, eles devem ser continuamente re-avaliados e utilizados para construir novas configurações e, desse modo, auxiliar na construção de vantagens competitivas temporárias (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Enquanto os recursos compõem a base da lucratividade da firma, os recursos e as capacidades, juntos, formam a base da formulação da estratégia (GRANT, 1991). Os recursos e as capacidades podem se tornar obsoletos em função de mudanças ambientais ou de imitação pela concorrência, deixando de representar uma vantagem competitiva. Em decorrência disso, é necessário que sejam permanentemente renovados. É a eficácia que a empresa demonstra nesse processo de renovação e reconstrução de seus recursos e capacidades para agir em seu contexto competitivo é que consideramos competência organizacional.

7.2 Os Recursos e Capacidades e as Competências

Um dos grandes desafios desta tese foi a distinção e a compreensão da relação existente entre estes três conceitos – recursos, capacidades e competências. Tais conceitos estão tão imbricados uns nos outros, especialmente os dois primeiros, que a distinção entre eles é praticamente impossível. No entanto, ela só foi feita aqui com o intuito de melhorar a compreensão teórica.

Para Barney (2007), que prefere tratar estes conceitos indistintamente, recursos são todos os bens, capacidades, competências, processos organizacionais, atributos da firma, informação, conhecimento, etc. que são controlados por ela e que lhe possibilitam conceber e implementar estratégias visando melhorar sua eficiência e eficácia. Para o autor, eles se classificam em quatro categorias: (1) capital financeiro ou recursos monetários; (2) capital físico - inclui a planta, os equipamentos, a localização geográfica, o acesso às matérias-primas, etc.; (3) capital humano - inclui o treinamento, experiência, julgamento, inteligência, relacionamentos e insights dos gerentes e trabalhadores; e (4) capital organizacional - inclui a estrutura hierárquica, o planejamento formal e informal, sistemas de controle e coordenação, cultura, reputação, relações informais entre os grupos dentro da firma e entre a firma e seu ambiente.

Outros autores tais como Teece, Pisano e Shuen (1997), Dierickx e Cool (1989), Grant (1991), Amit e Schoemaker (1993), e Collis e Montgomery (2008) tratam esses conceitos de maneira distinta. Para Teece, Pisano e Shuen (1997) os recursos são bens específicos, não comercializáveis, difíceis ou impossíveis de serem imitados. Eles são acumulados em vez de serem adquiridos no 'mercado de fatores estratégicos' (BARNEY 1986, 1991; DIERICKX; COOL, 1989). Eles são bens tangíveis ou intangíveis e/ou entradas (inputs) para o processo de produção que se convertem em bens e serviços e que são detidos, controlados ou obtidos de maneira quase permanente pelas firmas (HELFAT; PETERAF, 2003; GRANT, 1991; AMIT; SCHOEMAKER 1993). De acordo com Collis e Montgomery (2008), eles precisam ser analisados a partir de sua interação com as forças de mercado para avaliarmos se os recursos realmente são valiosos. Para tal, são utilizados os seguintes quesitos: (1) Inimitabilidade – quanto mais difícil a sua imitação, maior o lucro e maior probabilidade da vantagem competitiva ser sustentada; (2) Durabilidade – quanto mais duradouro, mais valioso é o recurso;

(3) Substituibilidade – o impacto potencial dos produtos substitutos; e (4) Superioridade competitiva – a importância de avaliar os recursos em relação à concorrência.

Embora representem o diferencial da empresa, os recursos somente serão fonte de vantagem competitiva se as empresas que os desenvolveram souberem utilizá-los para esta finalidade, ou seja, com finalidade estratégica, ou ainda, para obter vantagem competitiva. Portanto, quando uma organização se mostra capaz de utilizar os seus recursos no desempenho de um conjunto de tarefas ou atividades específicas almejando atingir um resultado final igualmente específico recebe o nome de capacidades (HELFAT; PETERAF, 2003; GRANT, 1991). Elas se referem às estruturas organizacionais e aos processos gerenciais que dão suporte à atividade produtiva e que constituem o papel central da administração estratégica em sua tarefa de adaptar adequadamente a organização às mudanças do ambiente externo (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Ou seja, quando os recursos são efetivamente incorporados às atividades e aos processos organizacionais é que se constituem as capacidades. É a forma de uso do recurso que faz com que ele se torne uma capacidade e, somente desse modo, ambos se tornam fonte de vantagem competitiva.

Dos três conceitos trabalhados nesta subseção, sem dúvida alguma, o de ‘competência’ é o mais difícil de ser definido com clareza, dada a infinidade de expressões por ele abrigadas e a diversidade de conceitos a ele associadas. Para Zarifian (2003), a relação de oposição entre qualificação e competência é fictícia; na realidade competência é uma forma emergente de qualificação. Ela ainda está associada à formação e re-qualificação, ao cargo e ao posto de trabalho, etc.

De acordo com Dutra, Hipólito e Silva (2000), antes da década de 90, a competência estava associada às realizações das pessoas; àquilo que elas proveem, produzem ou entregam. Entretanto, a partir da década de 90, esta visão

passou a ser contestada: o fato de a pessoa deter qualificações necessárias para certo trabalho, não assegura que ela entregará o que lhe é demandado. Para Fleury e Fleury (2001) esta diversidade de interpretações está relacionada às tradições teóricas sobre as quais o conceito foi construído. Na literatura norte-americana, o conceito de competência está diretamente associado à tarefa e ao conjunto de tarefas pertinentes a um cargo. Portanto, se apresenta como um *input*, algo que o indivíduo possui. Esta noção, fortemente sustentada pelos princípios tayloristas e fordistas, inicialmente prevaleceu entre os estudiosos brasileiros. No entanto, a partir da década de 80, esta noção se modifica a partir da introdução de autores europeus, tais como os franceses Le Boterf e Zarifian.

Segundo Le Boterf (2002) a competência de um indivíduo se distingue pela sua capacidade de gerir com eficácia uma variedade de situações profissionais. Ou seja, pela sua capacidade de combinar e mobilizar recursos e conhecimentos em um determinado contexto profissional. Além da dimensão individual, a competência possui também as dimensões coletiva e de reflexividade. O indivíduo demonstra competência não só quando demonstra saber agir, mas também quando demonstra saber interagir em uma situação profissional. Ele também demonstra competência quando é capaz de analisar e explicar sua maneira de fazer, agir ou interagir.

Para Zarifian (2003), no entanto, a competência envolve três elementos fundamentais, a saber: (1) tomada de iniciativa e responsabilidade por parte do indivíduo em situações profissionais por ele enfrentadas; (2) inteligência prática nas situações se apoiando em conhecimentos adquiridos que se transformam na medida em que a diversidade de situações aumenta; e (3) a faculdade de mobilizar redes de atores em volta destas mesmas situações, de compartilhar desafios e de assumir áreas de responsabilidade. O autor acrescenta mais três elementos: a responsabilidade, a informação e o conhecimento social. Assumir uma responsabilidade significa “responder por”, pelo seu alcance, pelos seus

efeitos, pelas suas consequências, sobretudo em relação aos outros. É ela que dirige a iniciativa. As informações especificam, selecionam ou singularizam as solicitações que requerem conduta profissional. É importante reconhecer que todo indivíduo herda um conhecimento social construído durante uma trajetória histórica. No processo de socialização, estes conhecimentos orientam e particularizam o que o indivíduo pode se apropriar e a maneira como ele irá questionar e renovar esse conhecimento. Portanto, conclui o autor, a competência do indivíduo vai muito além da situação enfrentada por ele. Tais situações são produtos desse conhecimento acumulado e não podem ser entendidas independentemente dele.

Em suma, de acordo com estes dois autores, a competência não está só relacionada com o saber agir num dado momento ou numa situação específica. Ela também relaciona-se com a responsabilidade sobre o resultado de suas ações, com a interação com os outros igualmente envolvidos naquele contexto, e saber explicar porque agiu daquela e não de outra maneira. Fleury e Fleury (2001), por sua vez, acrescentam que a competência deve agregar valor econômico à organização e, ao mesmo tempo, agregar valor social ao indivíduo.

Neste trabalho, o foco não está no indivíduo, mas nas organizações. A ideia de que elas necessitam ter suas competências desenvolvidas para atuar de forma mais eficaz no contexto competitivo em que estão inseridas foi popularizada por Prahalad e Hamel (1990) quando estes introduziram o conceito de competências essenciais. Para estes autores, as competências essenciais referem-se ao aprendizado coletivo da organização, especialmente como coordenar as diversas habilidades de produção e integrar múltiplos fluxos de tecnologia; elas também estão associadas à organização do trabalho e à entrega de valor; elas também envolvem a comunicação, o envolvimento e um profundo comprometimento em trabalhar cruzando fronteiras organizacionais – envolve muitos níveis de pessoas e todas as funções; ela ainda não diminui com o uso.

Ao contrário dos recursos físicos que se deterioram com o tempo, elas se desenvolvem na medida em que são aplicadas e compartilhadas. Referem-se a um conjunto de habilidades e tecnologias que permitem que uma empresa ofereça um benefício ao cliente (PRAHALAD; HAMEL, 2005). Em suma, é tudo aquilo que uma empresa desenvolve e utiliza no sentido de oferecer um valor⁸⁴ a mais aos seus clientes.

Assim sendo, entendemos que uma empresa demonstra ter competência em alguma área quando ela demonstra saber mobilizar seus recursos e capacidades para atuar em seu ambiente competitivo, ao mesmo tempo oferecendo um valor aos clientes (atuais e futuros) e diferenciando-se de seus concorrentes. Em outras palavras, além de deter recursos e capacidades, a empresa deve saber mobilizá-los na medida em que o ambiente competitivo se altera obtendo consecutivas vantagens em relação à concorrência. Além de saber mobilizá-los, ela também deve demonstrar ter responsabilidade sobre os seus efeitos. Ela também deve ser capaz de interagir com outras empresas, sejam elas fornecedores, clientes, parceiros, concorrentes, etc. E, ainda, ela deve ser capaz de explicar por que agiu desta ou daquela maneira.

Quem vai avaliar se a empresa é competente ou não nessa ou naquela área é o próprio mercado. Enquanto os recursos e as capacidades são construídos e re-formulados de dentro para fora, as competências são determinadas de fora para dentro. De maneira sucinta, podemos dizer que os recursos e capacidades se referem ao que a empresa já aprendeu e já vem acumulando ao longo dos anos e, desse modo, ela consegue tranquilamente mobilizá-los em seu contexto atual. Já a competência refere-se àquilo que ela ainda não sabe, mas é importante que ela desenvolva caso o contexto em que está inserida sofra alterações. Os processos de formulação e revisão da estratégia organizacional decorrentes da análise do

⁸⁴ Quando nos referimos a 'valor' não estamos nos referindo ao valor econômico, mas sim ao valor de uso. O valor de uso diz respeito à importância que um bem adquire quando satisfaz uma necessidade (SANDRONI, Op. cit., p.541).

ambiente externo e interno indicarão o que se tem e o que precisa ser desenvolvido.

Em se tratando de inovação, é o contexto competitivo que vai determinar quais recursos e capacidades precisam ser desenvolvidos e como e quando deverão ser mobilizados. Em outras palavras, dominar a tecnologia corrente não é suficiente. O conhecimento que se acumulou até este momento também não é suficiente. Em um ambiente em ritmo acelerado de mudanças, a empresa se diferencia não só quando demonstra que sabe fazer o que ela faz, mas quando demonstra capacidade em aprender a fazer rapidamente aquilo que se fizer necessário. De acordo com Davenport e Prusak (2000) a única vantagem sustentável que uma empresa tem é aquilo que ela sabe coletivamente, a eficiência com que ela usa e a prontidão com que ela adquire e usa novos conhecimentos. Ou seja, somente através de um processo dinâmico e interativo é que a empresa terá condições de demonstrar suas competências.

A figura 12 se propõe a demonstrar a relação estabelecida entre estes cinco conceitos - estratégia, recursos e capacidades, competências e aprendizado.

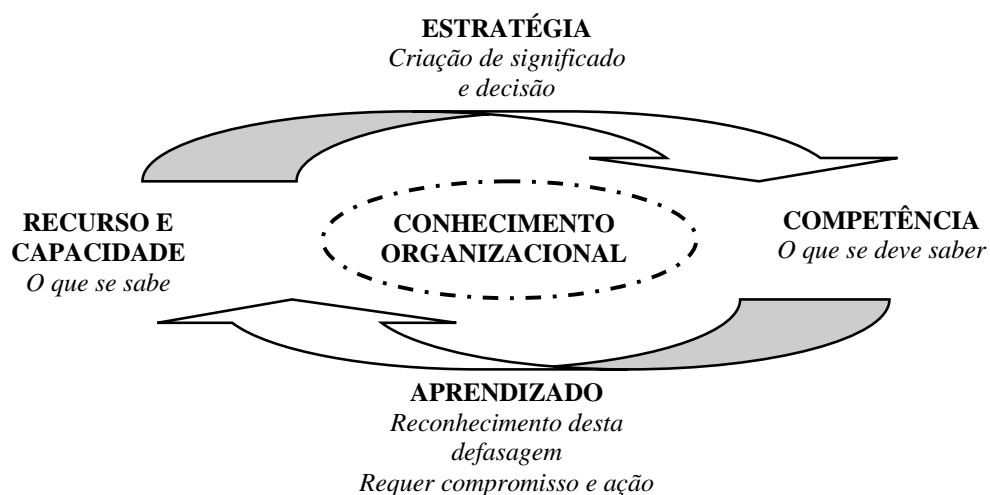


Figura 12 – Relacionando estratégia, recursos e capacidades, competências e aprendizado.

7.3 A capacidade para inovar como processo dinâmico

Como constatado e discutido nas subseções antecedentes, os recursos, capacidades e competências guardam uma estreita relação com a estratégia organizacional e também com os processos de aprendizagem e geração do conhecimento, em especial quando falamos em empresas que atuam em mercados dinâmicos que requerem o constante desenvolvimento de inovações. Para a construção de vantagens competitivas temporárias, é preciso que a empresa se empenhe em renovar constantemente seus recursos e capacidades e desenvolver as competências requeridas. Para assegurar a dinamicidade e interatividade de todo o processo, outras capacidades são requeridas, dentre elas as capacidades estratégica e de aprendizagem.

Além de estarmos considerando a competência no âmbito organizacional, estamos ainda considerando-a em um processo organizacional específico, isto é, no processo de inovação. Este aspecto acrescenta um desafio ainda maior à compreensão da competência organizacional para este fim. Segundo Mello (2006), capacidade inovadora é a capacidade que uma empresa possui de desenvolver novos produtos que atendam às demandas do mercado em que ela atua. Implica em dizer que a empresa é capaz de detectar as necessidades de mercado e traduzi-las em especificações funcionais de produtos. Porém, no contexto deste trabalho, considera-se esta definição limitada por três razões. Primeiramente, como já discutimos na terceira e quarta seções, a maioria das inovações nas empresas brasileiras é de natureza incremental, ou seja, o produto já existe no mercado; ele é re-lançado, porém, com algumas modificações visando atender um determinado segmento de mercado não atendido pelo produto principal. Portanto, nem sempre o produto resultante da inovação é totalmente novo.

Em segundo lugar, neste trabalho, optou-se por utilizar a expressão

‘Capacidade para inovar’ em lugar de ‘capacidade inovadora’ ou ‘capacidade inovativa’ ou mesmo ‘competência para inovar’. No nosso entender, as primeiras designações, capacidade inovadora e capacidade inovativa, guardam em si um certo grau de determinação, ou seja, consideram que a empresa é ou não inovadora, ou detém ou não detém a capacidade para inovar. E, como já discutimos ao longo desta seção, esta capacidade nunca está plenamente desenvolvida e a empresa está continuamente buscando construí-la e reconstruí-la. Por que, então não utilizamos a designação ‘competência para inovar’? Quem vai avaliar se a empresa é competente ou não na tarefa de inovar é o próprio mercado. Como já dissemos, é necessário se posicionar fora e olhar para dentro das empresas para avaliar o quão competentes elas estão sendo na sua atividade de gerar inovações. Neste trabalho, no entanto, a opção foi se posicionar dentro e olhar para fora avaliando o que se tem feito internamente para gerar tal capacidade. Por isso, optamos por designar essa tarefa de ‘capacidade para inovar’.

E, em terceiro lugar, a definição de Mello (2006) delimita apenas o atendimento das necessidades atuais do mercado. Quando a definição deixa de contemplar as necessidades futuras, ela relega um caráter não dinâmico à estratégia da empresa, incompatível com a dimensão inovadora e também com as capacidades dinâmicas. Desse modo, entende-se por capacidade para inovar **a capacidade da empresa em desenvolver produtos, novos ou não, intensivos em conhecimento para atender as demandas de mercado atuais e futuras** (grifo nosso).

Segundo definição de Teece e Pisano (1994) e Teece, Pisano e Shuen (1997) a expressão *Capacidades Dinâmicas* diz respeito à habilidade da firma de integrar, construir e re-configurar competências internas e externas para lidar rapidamente com as mudanças ambientais. A palavra ‘Dinâmico’ refere-se à natureza mutante do ambiente; certas respostas estratégicas são requeridas

quando o tempo de mercado e a escolha do momento são críticos, o passo da inovação é acelerado, e a natureza do futuro da competição e dos mercados é difícil de ser determinada. Já a palavra ‘Capacidades’ refere-se ao papel central da administração estratégica no sentido de promover a adaptação organizacional às mudanças ambientais; elas refletem a habilidade da firma em realizar novas e inovadoras formas de vantagem competitiva com base em dependência de trajetória e posições de mercado. Enfim, são rotinas organizacionais e estratégicas antecedentes pelas quais gerentes alteram a base de recursos, ou seja, adquirem e descartam, integram e recombinaem seus recursos para gerar novas estratégias de criação de valor (EISENHARDT; MARTIN, 2000).

No entanto, Zollo e Winter (2002) recomendam que devemos evitar definir capacidade como habilidade. Para eles, as ‘capacidades dinâmicas’ são um padrão aprendido e estável de atividades coletivas por meio do qual a organização, sistematicamente, gera e modifica suas rotinas operacionais em busca de melhoria da eficácia. As capacidades dinâmicas, de acordo com Teece, Pisano e Shuen (1997), podem ser organizadas em três categorias: processos, posições e trajetória. A essência das competências e capacidades está embutida nos processos organizacionais e estes possuem três papéis: coordenação e integração das atividades (conceito estático), aprendizagem (conceito dinâmico), e re-configuração e transformação. O posicionamento estratégico da firma é determinado não apenas pelos processos de aprendizagem e pela coerência de seus processos internos e externos e incentivos, mas também por seus bens específicos que incluem bens de conhecimento difíceis de serem comercializados e bens complementares a eles, assim como bens reputacionais e relacionais. E, finalmente, a posição atual da firma é moldada pelo caminho percorrido por ela; os investimentos realizados e o seu repertório de rotinas construído ao longo dos anos, e, também, das oportunidades tecnológicas que surgiram anteriormente.

Entendemos que este conceito, o das capacidades dinâmicas, trata-se de um conceito evolucionário. De acordo com Nelson e Winter (2002), de maneira ampla, o termo evolucionário diz respeito à preocupação com os processos progressivos de mudança de longo prazo. Esta concepção se baseia em uma analogia entre a concorrência de mercado e a competição biológica: as empresas, como os organismos, passam por um teste de sobrevivência imposto pelo mercado utilizando-se dos mecanismos de rotina, busca e seleção. As rotinas são as atividades desempenhadas pela empresa com os fatores de produção disponíveis e/ou que não podem ser aumentados no curto prazo. Tais rotinas, assim como os genes, determinam o que as empresas fazem diante das condições externas. Portanto, elas são as habilidades organizacionais (para nós capacidades organizacionais). Tais rotinas são alteradas por meio dos mecanismos de busca e seleção. Nas operações de busca (para nós capacidade estratégica), as empresas, intencionalmente, descobrem, julgam e avaliam mudanças possíveis na sua maneira de fazer as coisas. Já o mecanismo de seleção (para nós capacidade de aprender) está associado ao ambiente de seleção, ou seja, tem um caráter endógeno. São as rotinas que determinarão se a organização está 'apta' ou não a sobreviver naquele ambiente. No entanto, por mais que as empresas se organizem e se adaptem ao seu ambiente, elas alcançarão, no máximo, um equilíbrio temporário.

Para competir em economias abertas, que geram e estão expostas à rápida inovação, se faz necessário um novo tipo de administração e de organização, segundo Teece (2009). É necessário que a administração seja intensamente empreendedora e, simultaneamente, seja boa executora e administradora de indivíduos talentosos. Falhar na percepção e no aproveitamento de novas oportunidades, e na reconstrução e re-configuração da organização na medida em que emerge uma nova competição é deixar a empresa extremamente vulnerável. Empregos estarão em risco se a administração for

incapaz de desenvolver as capacidades dinâmicas, se ela não for capaz de sentir as oportunidades, valer-se delas e re-configurar a organização. As oportunidades vêm do acesso diferenciado à informação existente, ou de nova informação ou novo conhecimento. A P&D é uma forma óbvia de criar novos conhecimentos e, concomitantemente, novas oportunidades. A competência da empresa no aproveitamento das oportunidades é altamente dependente da qualidade das rotinas, dos papéis decisórios e das estratégias de investimentos em bens tangíveis e intangíveis. E a chave para o crescimento lucrativo sustentável está na habilidade em recombinar e re-configurar os bens e as estruturas organizacionais quando o mercado e/ou tecnologias mudam.

Como podemos observar os recursos, as capacidades e as competências são dinamicamente inter-relacionados, tanto entre si quanto com o ambiente externo. O papel básico da gestão estratégica é assegurar a adaptação organizacional ao seu ambiente. Para tal, é preciso identificar quais as competências necessárias, ou seja, aquelas que são capazes de assegurar a vantagem competitiva mediante um contexto específico. Uma vez que a gestão estratégica da empresa identificou quais são estas competências, ela dá início às atividades para sua construção. Entre estes dois estágios, de identificação e de construção de competências, é que acontece o aprendizado. Uma vez que tenha sido construída, a competência se torna uma capacidade, ou seja, é incorporada às rotinas e aos processos organizacionais, conseqüentemente, novas competências são requeridas e precisam ser construídas, constituindo um processo permanente e contínuo.

7.4 A capacidade para inovar como processo interativo

Pela revisão bibliográfica que foi realizada, a capacidade para inovar é formada pela interação entre, pelo menos, seis capacidades: humana,

tecnológica, relacional, estratégica, organizacional e de aprender. Cada uma delas é detalhada a seguir.

A capacidade humana

Esta capacidade diz respeito ao capital intelectual da empresa, ou melhor, refere-se à disposição com que as pessoas adquirem e mobilizam o conhecimento de forma a produzir inovações. Esta disposição, no entanto, está ligada a aspectos como o perfil profissional e/ou habilidades procurados na hora da contratação, aos mecanismos utilizados para estimular a colaboração durante a execução das atividades, além das oportunidades geradas pela empresa para o aprimoramento desses profissionais. Para Nonaka e Takeuchi (1997), no âmago da criação do conhecimento e da inovação, estão insights, intuições e palpites subjetivos. Para tanto, a empresa necessita atrair para os seus quadros uma diversidade de talentos, deve oferecer autonomia e liberdade aos funcionários e desenvolver um modelo de avaliação do desempenho compatível com os das empresas criadoras de conhecimento. Segundo Drucker (2000), a organização do futuro [organização baseada no conhecimento] requererá uma estrutura mais matricial, maior autodisciplina, ênfase acentuada na responsabilidade individual e nas comunicações. Portanto, a organização deverá adotar uma estrutura organizacional e outros procedimentos visando mobilizar sua equipe a gerar ideias e promover inovações.

Produzir inovações, no entanto, implica em promover o aprendizado e a troca de experiências dentro da empresa. De acordo com Giglio, Wechsler e Bragotto (2009), quando se fala em fatores humanos no campo da inovação, estamos nos referindo à facilidade de comunicação, às interações informais, à cooperação e aos canais de transmissão de informações, além das habilidades individuais. O autor conclui dizendo que é o fluir do aprendizado (a difusão do

conhecimento) entre os indivíduos é que determina a capacidade inovadora de uma empresa.

Logicamente, o desenvolvimento da capacidade humana, está íntima e diretamente relacionado ao desenvolvimento das demais capacidades elencadas.

A capacidade tecnológica

A capacidade tecnológica está diretamente relacionada à forma como o conhecimento tecnológico é obtido e utilizado pela empresa para promover as inovações em seus produtos e processos. Segundo definição de Kim (1999), a capacidade tecnológica refere-se à habilidade da empresa em utilizar, de forma eficaz, o conhecimento tecnológico na produção, engenharia e inovação visando sustentar competitividade com base no preço e na qualidade. Tal capacidade possibilita à empresa a assimilar, usar, adaptar e mudar as tecnologias existentes. Ela também possibilita à empresa criar novas tecnologias e desenvolver novos produtos e processos em resposta ao ambiente econômico em mudança. A capacidade tecnológica, de acordo com Lall (1992), é determinada tanto por entradas externas quanto pela trajetória de acumulação de habilidades e conhecimentos da própria empresa.

Para Leonard-Barton (1998) a capacidade tecnológica não está restrita às áreas técnicas, tais como P&D e Operações, mas diluída em todas as outras áreas da empresa. Esta capacidade diz respeito a todo um conjunto de conhecimentos específicos que foram se acumulando não só na cabeça dos empregados, mas que foram sendo incorporados nas rotinas e nos modos de fazer as coisas dentro da empresa. Envolve tanto a forma como este conhecimento é obtido quanto à forma como ele é utilizado no desenvolvimento dos produtos.

Embora existam várias maneiras de categorizar as capacidades

tecnológicas, duas delas são as mais citadas na literatura: a de Lall (1992) e a de Kim (1999). Lall (1992) destaca três conjuntos de capacidades: capacidades de produção, de investimento e de ligação. As capacidades de produção envolvem desde habilidades básicas tais como controle de qualidade, operação, manutenção, capacidades mais avançadas tais como adaptação, melhoria ou expansão de equipamentos, e até capacidades mais demandantes tais como pesquisa, projeto e inovação. As capacidades de investimento são habilidades necessárias para identificar, preparar, obter tecnologia, para projetar, construir, equipar, contratar pessoas e encomendar uma nova instalação ou expandir a existente. As capacidades de ligação são as habilidades e tecnologias necessárias para transmitir e receber, informações, fornecedores de componentes ou matérias-primas, subcontratações, consultores, empresas de serviços e instituições de tecnologia. As duas primeiras coincidem com a classificação proposta por Lall (1992). Já a capacidade de inovação é a habilidade de criar e desenvolver novas possibilidades por meio da prática econômica.

Na percepção de Lall (1992), as capacidades tecnológicas podem, ainda, serem desenvolvidas em três níveis: básico, intermediário e avançado. A capacidade tecnológica básica refere-se ao conhecimento mínimo sobre a tecnologia em uso requerido para manter o processo produtivo da empresa. Em outras palavras, são aqueles conhecimentos obtidos pela própria experiência da empresa. A capacidade tecnológica intermediária refere-se à capacidade da empresa em modificar a tecnologia em uso. Dito de outra forma, a capacidade tecnológica intermediária refere-se ao conhecimento obtido através da capacidade de aprendizagem e do domínio da tecnologia em uso. Já a capacidade tecnológica avançada está associada diretamente à capacidade de inovação, portanto, advém da capacidade da empresa em desenvolver tecnologia a partir de departamentos de P&D e laboratórios de pesquisa.

Como esta capacidade está diretamente relacionada ao conhecimento e à

forma como ele é obtido e utilizado, logicamente, também está relacionado às diversas outras capacidades, tais como a capacidade de aprender, a capacidade relacional, etc.

A capacidade relacional

A capacidade relacional diz respeito às redes de relações construídas pelas e entre as empresas. Refere-se às parcerias e às alianças que elas estabelecem para complementar seus recursos, capacidades e competências. A capacidade relacional, segundo Héraud, Munier e Rondé (2001), envolve relacionamento com o ambiente competitivo ou com o lado da demanda (clientes), além de várias outras capacidades tais como cooperação, formação de alianças e adoção/adaptação de tecnologias externas.

Como argumentam Cassiolato e Lastres (2001), o estágio atual do capitalismo mundial, caracterizado por crescente competição internacional e a necessidade de introduzir os avanços das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) nos processos produtivos, tem levado as empresas a focalizar suas estratégias no desenvolvimento de capacidade inovativa (para nós capacidade para inovar). A capacitação das empresas, em termos de produção e uso do conhecimento passou a exercer papel central na competitividade. Além de reconhecer o papel da inovação e do conhecimento na competitividade, foi de extrema importância o reconhecimento de que a inovação é altamente dependente de interações. Em outras palavras, o processo de inovação é socialmente determinado e fortemente influenciado pelos formatos institucionais e organizacionais específicos. Portanto, a capacidade de estabelecer tais relações é indissociável da capacidade para inovar. Dito de outra forma, construir capacidade para inovar implica necessariamente em construir relações de parceria com outras instituições, sejam elas empresas, instituições de ensino e

pesquisa, fornecedores, concorrentes, etc.

A capacidade estratégica

A Administração estratégica, além de envolver a realização de uma análise do ambiente organizacional (externo e interno), o estabelecimento de diretrizes (missão e visão), e a formulação da estratégia em si, envolve também a sua implementação e o seu controle. Mesmo tratando-se de um processo sequencial, é preciso reconhecer que é possível recomencá-lo a qualquer instante. Assim sendo, a administração deve estar sempre atenta às mudanças que ocorrem no ambiente – novas tecnologias, legislação, disponibilidade de mão-de-obra, ações da concorrência, necessidades dos clientes, etc. Ela deve não só monitorar a implementação do que foi planejado para assegurar que os objetivos organizacionais almejados sejam alcançados, mas, principalmente, promover a sua revisão na medida em que o ambiente organizacional sofra modificações. No entanto, como bem destacam Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2000), a estratégia organizacional pode ser tanto deliberada - pensada, prevista e planejada, quanto emergente. Ações podem ser incorporadas mesmo não tendo sido antecipadamente planejadas. Enquanto a estratégia deliberada focaliza o controle, a estratégia emergente focaliza o aprendizado. E, focalizando o aprendizado, este tipo de estratégia abre as portas da organização para a experimentação. Em suma, toda estratégia organizacional real contempla estes dois aspectos – intenções deliberadas e ações emergentes.

Entende-se por capacidade estratégica a capacidade da organização de analisar e interagir com o ambiente ao seu redor, ou seja, a sua atenção e disposição em incorporar mudanças ambientais em suas estratégias. Em especial as organizações inseridas em um ambiente competitivo dinâmico, onde o ritmo das inovações é acelerado e o ciclo de vida das estratégias é bastante curto,

requerem que o processo de análise ambiental não seja eventual e sim permanente. E, para ser capaz de dar respostas eficazes ao seu ambiente competitivo, a empresa precisa desenvolver mecanismos para o seu contínuo monitoramento.

A investigação ambiental é definida por Vasconcelos Filho e Machado (1982) como o processo que procura informações sobre eventos e relacionamentos no ambiente externo da empresa, com o propósito de auxiliar a administração em sua tarefa de determinar o curso de ação futuro da empresa. Inclui informações que são geradas tanto pelo ambiente operacional da empresa como pelo ambiente geral. O relacionamento da empresa com seu entorno competitivo, ou seja, a realidade organizacional, precisa ser analisada por meio de técnicas analíticas designadas de inteligência competitiva, cujo objetivo é criar uma imagem representativa da realidade, na percepção de Fuld (2007). Usar a inteligência, neste caso, é usar a informação de forma eficiente e tomar decisões a partir da imagem representativa da realidade que foi construída. As organizações precisam fazer interpretações acerca dos eventos que as circundam e tentar ativamente fazer com que tais eventos adquiram sentido, de acordo com Daft e Weick (1984). A interpretação consiste em traduzir esses eventos atribuindo significados para eles por meio de esquemas conceituais.

Além de coletar informações e atribuir interpretações à realidade organizacional, a capacidade estratégica precisa ser complementada pela capacidade organizacional, ou seja, a capacidade da organização em responder a tais eventos emergentes, isto é, incorporar ao processo de tomada de decisões e à sua estrutura organizacional as mudanças que foram percebidas pela análise ambiental e interpretadas pela sua administração estratégica.

A capacidade organizacional

Entende-se por capacidade organizacional a prontidão da organização em responder eficaz e estrategicamente às mudanças ambientais. No entanto, este processo requer que o processo de tomada de decisões assim como a estrutura organizacional sejam bastante ágeis e flexíveis. Num contexto de incertezas, Bauer (1999) argumenta que tanto a função planejamento quanto o papel da hierarquia precisam ser redefinidos. Precisamos abrir mão das previsões em troca dos potenciais. Em outras palavras, num mundo imprevisível, é impossível distinguir com antecedência as questões tanto táticas quanto estratégicas. Assim, as estruturas organizacionais devem resultar de três elementos básicos: informações, relacionamentos que possibilitem a troca dessas informações e a identidade produzida por esse processo. A abertura para as informações que levem ao aprendizado gera dois processos complementares: a criação de novas informações e a circulação delas através da organização. Também se faz necessário estabelecer novos modos de integração. Neste processo, será necessário que a alta gerência desenvolva uma estratégia organizacional também apropriada, que estimule a iniciativa, a criatividade, a cooperação e a sinergia.

A capacidade para aprender

Primeiramente, o que entendemos por aprendizagem organizacional:

[...] the ways firms build, supplement and organize knowledge and routines around their activities and within their cultures, and adapt and develop organizational efficiency by improving the use of the broad skills of their workforces. (DODGSON, 1993, p. 377).

Segundo Fleury e Fleury (1995), a aprendizagem é um processo de mudança, resultante de prática ou experiência anterior, que pode vir ou não se manifestar em uma mudança perceptível de comportamento. Duas vertentes teóricas sustentam os principais modelos de aprendizagem: *o behaviorista e o cognitivo*. O foco principal do modelo behaviorista é o comportamento que é observável e mensurável, assim, analisá-lo implica no estudo das relações entre eventos estimuladores, respostas, consequências. Já o modelo cognitivo é mais abrangente e explica melhor fenômenos complexos tais como aprendizagem de conceitos e solução de problemas. Busca utilizar dados objetivos, comportamentais e dados subjetivos levando em consideração as crenças e percepções dos indivíduos que influenciam seu processo de apreensão da realidade. Ferracioli (1999) complementa esta visão afirmando que, na visão contemporânea de aprendizagem, as pessoas elaboraram novos conhecimentos a partir das experiências e vivências de mundo, dando a entender que há, também, uma intensa relação entre experiência e aprendizagem. Quando os seres humanos se deparam com um problema, inicialmente buscam uma experiência análoga para se orientar e facilitar a aquisição do novo conhecimento. Este conhecimento inicia-se com as experiências passadas armazenadas na memória que oferece conhecimentos úteis, de onde se originam as ideias (GASQUE, 2008).

Vale ressaltar que não é a organização que aprende, mas sim os indivíduos. No entanto, nesta tese, estamos interessados nos processos de aprendizagem e de geração do conhecimento no nível organizacional. Ou melhor, estamos interessados em saber como estes processos contribuem para a geração de inovações. Neste contexto, entendemos por aprendizagem organizacional como sendo todos os processos formais e informais utilizados para a criação, organização, utilização e compartilhamento do conhecimento em uma empresa visando melhorar o seu desempenho.

A aprendizagem organizacional, de acordo com Alvarenga Neto, Barbosa e Pereira (2007), é um tema que, ao mesmo tempo em que é distinto, está inserido no guarda-chuva conceitual da Gestão do Conhecimento. Garvin (1993) também demonstra esta concepção inter-relacionada entre aprendizagem e conhecimento organizacionais. Para este autor, uma empresa baseada em conhecimento é uma organização de aprendizagem que reconhece o conhecimento como recurso estratégico e cria conhecimento que pode ser processado internamente e utilizado externamente aproveitando o potencial de seu capital intelectual, naqueles casos em que o trabalhador do conhecimento é o componente crítico. Para Nonaka e Takeuchi (1997), na medida em que ocorrem mudanças competitivas no ambiente, diferentes tipos de conhecimentos se fazem necessários. Esta habilidade de criar continuamente o novo conhecimento é que se transforma em fonte de competitividade na sociedade do conhecimento.

Uma importante contribuição para compreendermos a aprendizagem no âmbito das organizações é dada por Argyris (1992). Este autor distingue dois tipos de aprendizagem organizacional: (1) a aprendizagem em circuito simples e (2) a aprendizagem em circuito duplo. Estes dois tipos de aprendizagem são ilustrados na figura 13.

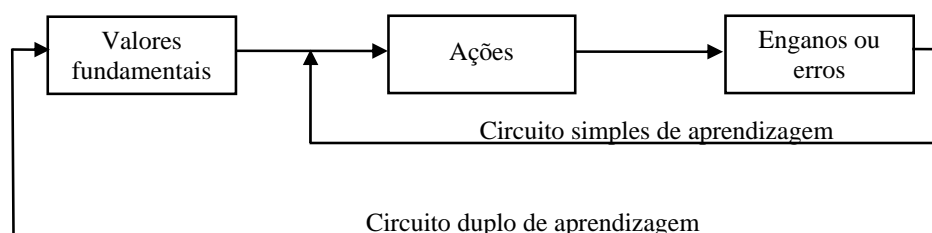


Figura 13 – Circuitos Simples e Duplo de Aprendizagem
Fonte: Argyris (1992, p.112).

Por meio do processo de aprendizagem em circuito simples, os problemas visíveis são resolvidos, porém eles não são solucionados

definitivamente, pois não são questionadas ou investigadas as razões de seu aparecimento. Já no processo de aprendizagem em circuito duplo, os problemas são solucionados mediante a alteração dos valores fundamentais que governam as ações. Significa que temos que aprender uma nova teoria aplicada. Outros autores, como Garvin (1993) e Senge (1998) ampliam um pouco mais o escopo da análise realizada por Argyris (1992). Para Garvin (1993) a 'organização que aprende' é aquela que possui a habilidade de criar, adquirir e transferir conhecimento e em modificar seu comportamento para refletir novos conhecimentos e insights. Para construí-la, na opinião de Senge (1998), é necessário o desenvolvimento de cinco disciplinas: (1) pensamento sistêmico – quadro de referência conceitual ou conjunto de conhecimentos e ferramentas desenvolvidos ao longo dos últimos cinquenta anos para esclarecer padrões como um todo e nos ajudar a modificá-los efetivamente; (2) domínio pessoal – continuamente esclarecer e aprofundar nossa visão pessoal, concentrar nossas energias, desenvolver paciência e ver a realidade objetivamente; (3) modelos mentais – pressupostos profundamente arraigados, generalizações ou mesmo imagens que influenciam nossa forma de ver o mundo e de agir; (4) visão compartilhada – esforço de reunir pessoas em torno de uma identidade e um senso de destino comuns; e (5) aprendizagem em equipe – promoção do diálogo e o reconhecimento de padrões de interação que dificultam a aprendizagem nas equipes. Tais aspectos são considerados disciplinas, pois compõem um corpo de teoria e técnica, que devem ser estudadas e dominadas para serem colocadas em prática. É um caminho de desenvolvimento para a aquisição de determinadas habilidades e competências.

Em suma, enquanto Argyris (1992) dá destaque à aprendizagem em si relacionando-a ao grau de profundidade com que o problema em questão está sendo solucionado, Senge (1998), considera a aprendizagem como o resultado de um conjunto de ações, ou seja, a construção de disciplinas. Além de

considerar a aprendizagem como um processo, Senge (1998) a considera num escopo mais amplo destacando a necessidade de criar um ambiente tanto para o estudo das teorias quanto para sua aplicação. Garvin (1993), por sua vez, reforça a necessidade de que o novo conhecimento implique em novo comportamento.

Além desses três trabalhos considerados clássicos no campo da aprendizagem e conhecimento organizacionais, outra importante contribuição é dada por Nonaka e Takeuchi (1997). Estes autores dão uma forte ênfase ao contexto para a criação do conhecimento. Para eles, o papel da organização no processo de criação do conhecimento é criar o contexto apropriado para a facilitação das atividades em grupo e para criação e acúmulo do conhecimento em nível individual. Além da estrutura, este contexto também envolve: (1) a intenção organizacional – definição do tipo de conhecimento que deve ser desenvolvido e do sistema gerencial de implementação; (2) autonomia aos membros da organização – visando ampliação de oportunidades inesperadas e criação de novo conhecimento; (3) flutuação e caos criativo – estímulo à interação social (interna e externa) visando à criação de novos conceitos; (4) redundância – sobreposição intencional de informações; e (5) variedade de requisitos – assegurar o acesso mais rápido a uma ampla gama de informações percorrendo o menor número possível de etapas.

Conforme observam Alvarenga Neto Barbosa e Pereira (2007), o conhecimento só existe na mente humana e no espaço imaginário entre mentes criativas em sinergia de propósitos; fora deste contexto, ele é meramente informação. Ele é inerente aos seres humanos e não se transfere ou se compartilha com facilidade ou espontaneidade. Davenport e Prusak (2000) admitem explicitamente que a única vantagem sustentável de uma empresa advém do que ela sabe coletivamente, da eficiência com que ela usa o que sabe, e da prontidão com a qual ela adquire e usa o novo conhecimento. Ao mesmo tempo, Leonard-Barton (1998) identifica quatro principais atividades geradoras

e difusoras do conhecimento nas organizações: (1) solução criativa e compartilhada de problemas (para produzir os produtos do momento); (2) a integração de novas técnicas e metodologias (para intensificar operações internas); (3) experimentação formal e informal (para criar aptidões para o futuro); e (4) incorporação de know-how externo à firma. Estas atividades não possuem significado quando separadas das pessoas que as executam e, ao mesmo tempo, as aptidões estratégicas da firma são criadas por meio destas atividades geradores do conhecimento.

Além da criação do conhecimento em si, Choo (2006) identifica mais dois processos complementares: a criação de significado e a tomada de decisões. Uma empresa somente poderá ser considerada uma organização do conhecimento se for capaz de integrar eficientemente esses três processos. No primeiro processo, de criação de significado, a organização interpreta o seu ambiente e faz com que seus membros cheguem a um consenso, ou seja, identifiquem as variáveis mais relevantes e suas conexões. No segundo, o processo de tomada de decisões, as organizações escolhem entre as várias alternativas ou capacidades disponíveis e se comprometem com uma única estratégia. Assim, as organizações do conhecimento, através destes três processos, tornam-se capazes de se adaptar às constantes mudanças, de inovar continuamente e de tomar decisões que as levam em direção a seus objetivos. Os três processos do modelo proposto por Choo (2006) são mostrados na figura 14:

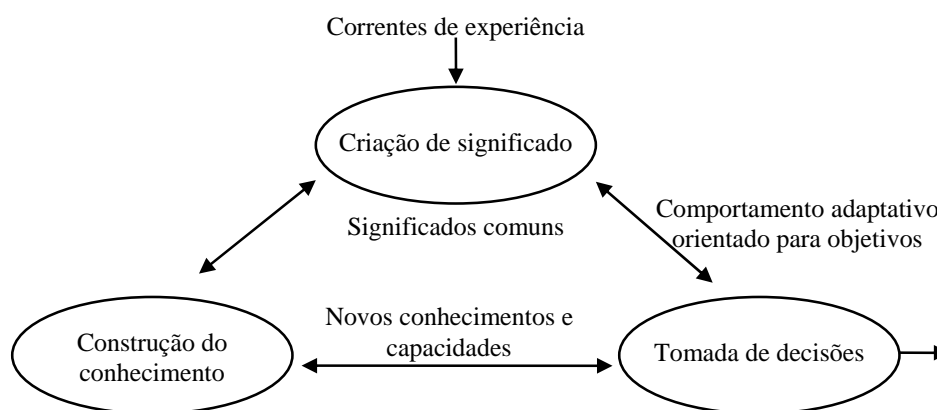


Figura 14 – O ciclo do conhecimento
 Fonte: Choo (2006, p. 51).

Como colocado anteriormente, a criação do conhecimento é uma prática social. Para Leonard-Barton (1998), é necessária a combinação de diferentes individualidades a um conjunto específico de atividades para a construção do saber. É essa combinação que possibilita a inovação e é ela que os gerentes administram. Para fazer com que os indivíduos ajam harmonicamente no contexto organizacional, é necessário que ela adote uma estrutura ou mecanismos que contribuam para que o trabalho seja executado de forma coordenada. Em outras palavras, o ambiente e os produtos mudam rapidamente, as preferências dos clientes idem, se não forem desenvolvidos mecanismos para, adequadamente, coordenarem todas as atividades da organização, ela tenderá ao caos. A organização inovadora, em especial, não pode confiar em qualquer forma de coordenação, afirma Mintzberg (2003). A configuração adocrática se mostra adequada para atuar em ambientes dinâmicos e complexos. Ela é altamente orgânica, há pouca formalização do comportamento; a especialização do trabalho é altamente horizontalizada e se baseia em treinamento formal; especialistas são agrupados em pequenas equipes de projeto baseadas no mercado e visam à execução de um trabalho específico; o instrumento de

interligação dominante é o ajustamento mútuo; e as equipes envolvem diversos grupos formados por gerentes de linha, especialistas operacionais e assessores.

No entanto, apenas proporcionar um ambiente interno para possibilitar que a aprendizagem e o conhecimento aconteçam não é suficiente. É importante que o conhecimento que está sendo gerado tenha valor para a organização em relação ao ambiente competitivo em que está inserida. De acordo com Fleury e Fleury (2003), para relacionar a formação de competências à estratégia organizacional é necessário ampliar o escopo de análise: a organização está situada em um ambiente institucional que define a sua estratégia e as competências necessárias para implementá-las num processo de aprendizagem permanente compondo um círculo virtuoso em que uma alimenta a outra. Nesse contexto, aprender significa desenvolver competências por envolvimento num processo contínuo de aprendizagem. E, num contexto competitivo, a aprendizagem desempenha um papel fundamental na manutenção de uma relação dinâmica entre a estratégia e as competências organizacionais como mostra a figura a seguir.

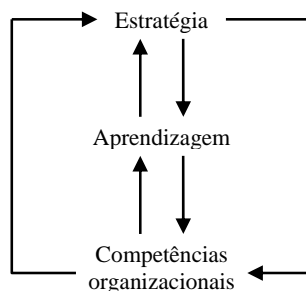


Figura 15 – O ciclo de estratégia: competência
Fonte: Fleury e Fleury (2003, p.133).

Tanto quanto a aprendizagem, o desenvolvimento de competências é um processo dinâmico e complexo, acrescenta Antonello (2007), pois envolve a combinação de diferentes ambientes e formas de aprendizagem. É importante

que se determine uma arquitetura social para saber se pode ou não criar um equilíbrio dinâmico entre saber/teoria e saber-fazer/prática.

Sabemos que a inovação é uma atividade social, acontece em grupo, através do compartilhamento do conhecimento tácito e da aprendizagem conjunta. Segundo Giglio, Wechsler e Bragotto (2009), para que a inovação ocorra nas empresas, é necessário que ela reúna fatores humanos, sociais e culturais, e estes fatores giram em torno do aprendizado. Eles se referem à facilidade de comunicação dentro da organização, às interações informais, à cooperação e aos canais de transmissão de informação e habilidades entre as organizações e dentro de cada uma individualmente. É o fluir do aprendizado pela empresa toda (a difusão do conhecimento aos indivíduos) é que determina sua capacidade inovadora.

Considerações Finais

No decorrer da seção procurou-se investigar teoricamente como é formada a capacidade para inovar em empresas de base tecnológica do segmento eletroeletrônico. Para iniciar este estudo, partiu-se do pressuposto de que tal capacidade deve ser dinamicamente construída e interativamente formada. Portanto, a abordagem das capacidades dinâmicas revelou-se adequada para explicar a capacidade para inovar destas empresas uma vez que possibilita que elas construam e re-constuam seus recursos e capacidades e, deste modo, obtenham vantagens competitivas temporárias. A análise do contexto da C&T brasileira evidenciou que o foco da inovação está na empresa. É ela quem deve possuir um conjunto de recursos e capacidades sem os quais não consegue realizar a inovação.

Contatou-se que a capacidade para inovar é naturalmente dinâmica e interativa. Como o ambiente que circunda as organizações é igualmente

dinâmico, ele requer que os recursos e as capacidades sejam permanentemente reconstruídos gerando vantagens competitivas temporárias. Ao mesmo tempo, diversos fatores agem conjuntamente para formar a capacidade para inovar. Dentre estes fatores a literatura apontou seis: as capacidades humana, tecnológica, relacional, organizacional, estratégica, e para aprender. Cada um destes subsistemas desempenha um papel importante na formação da capacidade para inovar, como se teve a oportunidade de destacar.

Para compreender de que forma os recursos e capacidades geram vantagem competitiva, buscou-se compreender as bases teóricas. Antes de abordar as capacidades dinâmicas, procurou-se compreender as suas origens na VBR. Constatou-se que, em ambientes dinâmicos e competitivos, esta abordagem apresenta limitações. Assim, recorreu-se à abordagem das capacidades dinâmicas para procurar compreender de que forma tais capacidades precisam ser construídas para gerar vantagens competitivas temporárias.

Durante a trajetória, um desafio se apresentou: compreender qual a relação entre recursos e capacidades e as competências. Novamente, buscou-se compreender estes conceitos em suas origens e estabelecer de que forma eles se interrelacionam. Concluiu-se que enquanto os recursos e capacidades são construídos e percebidos de dentro para fora, as competências são avaliadas e percebidas de fora para dentro. E como o foco do trabalho está na formação da capacidade para inovar, conseqüentemente, concluiu-se que o foco do trabalho deveria estar nos primeiros, ou seja, nos recursos e capacidades.

Finalizando, então, a sétima seção, conclui-se que estes seis fatores – capacidade humana, tecnológica, relacional, organizacional, estratégica, e para aprender – estão íntima e dinamicamente interligados. Em outras palavras, eles precisam ser construídos de maneira conjunta para que a empresa realmente consiga desenvolver sua capacidade para inovar.

8 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O propósito dessa seção da tese é descrever os procedimentos metodológicos adotados na realização da pesquisa. Pretende-se demonstrar qual referencial metodológico foi adotado e por que ele se mostrou adequado para o seu desenvolvimento. Diante das muitas incertezas enfrentadas durante a fase de elaboração do projeto de pesquisa, a pesquisadora tinha certeza apenas em relação à dois aspectos: o estudo seria realizado em empresas de base tecnológica e o principal método que seria utilizado na coleta dos dados seria a entrevista em profundidade.

8.1 Características da pesquisa

A presente pesquisa tem uma clara natureza exploratória. Os estudos feitos sobre o estado da arte acerca do fenômeno, capacidade para inovar, tem demonstrado que não se tem total conhecimento de suas características e, dessa forma, está aberto a novas descobertas, como se discutiu na sétima seção desta tese. E como argumenta Rudio (1980), um fenômeno que se encontra neste estágio de desenvolvimento requer que seja observado procurando-se descrevê-lo, classificá-lo, interpretá-lo, bem como conhecer sua natureza, sua composição e os processos que o constituem.

Além de ser exploratória, esta pesquisa possui um caráter bastante subjetivo. A subjetividade está muito presente quando uma pessoa fala, afirma Bardin (2010). Quando ela diz 'eu' utiliza seu próprio sistema de pensamentos, os seus processos cognitivos, os seus sistemas de valores e de representações, as suas emoções, a sua afetividade e a afloração de seu inconsciente. Ela explora certa realidade que se insinua através de sua linguagem, de seus próprios meios de expressão.

Como a pesquisadora não detém conhecimento profundo acerca do fenômeno que está sendo estudado, faz-se necessário compreendê-lo a partir da fala daquelas pessoas que estão diretamente nele envolvidas. São elas que detêm este conhecimento e, portanto, a pesquisadora optou por metodologias que lhe permitissem captar a perspectiva dos entrevistados.

De maneira geral, as principais características da pesquisa qualitativa são: subjetividade, descritividade, tendência à análise indutiva dos dados, preocupação com os significados, flexibilidade, versatilidade e liberdade para explorar um tópico de modo mais profundo (BOGDAN; BIKLEN, 1994; VERGARA, 2010; MALHOTRA, 2006; CORBIN; STRAUSS, 2008).

8.1.1 O campo de pesquisa – as empresas de base tecnológica

A escolha das empresas de base tecnológica como campo de pesquisa foi praticamente automática. A pesquisadora é professora em uma universidade localizada na região Sul Mineira que, há quase um século, ministra cursos na área tecnológica, mais especificamente cursos de engenharia. Em sua trajetória profissional, a pesquisadora acompanhou todo o processo de criação de incubadoras para abrigar empresas de base tecnológica em sua cidade natal, Itajubá. Em sua trajetória acadêmica, acompanhou a transformação da cidade de Santa Rita do Sapucaí em um pólo de tecnologia. E, em sua dissertação de mestrado, ela estudou a realidade das pequenas empresas e estava ciente das dificuldades que tais empresas enfrentam para sobreviver, especialmente quando atuam em mercados altamente dinâmicos e competitivos. A conjunção de todas essas experiências deu à pesquisadora a certeza de que esse conjunto de empresas seria o seu campo de estudos.

8.1.2 O tema da pesquisa – a capacidade para inovar

Definir o tema da pesquisa foi um pouco mais complicado. O tema ‘inovação’ é muito abrangente e é abordado por muitas diferentes perspectivas, como demonstrado na sexta seção desta tese. Teoricamente, optou-se por abordá-la através da perspectiva das Capacidades Dinâmicas, no entanto, após extensa revisão bibliográfica, concluiu-se que esta abordagem ainda não estava teoricamente consolidada, conforme discussão realizada na sétima seção dessa tese. Se, de um lado ela não oferece ainda um suporte teórico sólido apresentando dificuldades em sua operacionalização, por outro lado, ofereceu uma oportunidade ímpar para que a pesquisadora explorasse este campo emergente (LIBONI; TAKAHASHI, 2003; ALVES; BONTEMPO, 2007; QUEIROZ; MALIK; STAL, 2007; EASTERBY-SMITH; LYLES; PETERAF, 2009).

Como o fenômeno que está sendo estudado é também complexo e multifacetado, a modalidade de pesquisa qualitativa se mostrou mais adequada. Segundo Bodgan e Biklen (1994), a investigação qualitativa, muito utilizada nas ciências sociais, é uma expressão genérica que abrange diversas estratégias de pesquisa. Os dados qualitativos são ricos em pormenores descritivos e de complexo tratamento estatístico. As questões de pesquisa não são estabelecidas mediante a operacionalização de variáveis e sim formuladas para investigar os fenômenos com toda a sua complexidade e em seu contexto natural. Este tipo de investigação não é feito com o intuito de responder a questões prévias ou testar hipóteses; privilegia a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação de forma que as causas exteriores são consideradas de importância secundária. Os dados são recolhidos a partir de um contato aprofundado do pesquisador com os indivíduos em seus contextos ecológicos naturais.

Assim, na visão da pesquisadora, a pesquisa qualitativa permitiria um verdadeiro mergulho nos dados e, dessa forma, a apreensão de suas múltiplas dimensões e complexidade. Obrigatoriamente, deveriam ser utilizados diversos métodos qualitativos para a coleta, análise e interpretação dos dados. Demo (2008) argumenta que, quando o pesquisador se depara com uma realidade complexa e emergente, é preciso procurar pesquisar suas faces qualitativas e, para tanto, são necessários também métodos [técnicas] qualitativos. Complementando esta ideia, Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999) argumentam que as pesquisas qualitativas, caracteristicamente, utilizam uma grande variedade de procedimentos e instrumentos para coleta e análise de dados.

8.1.3 A seleção das empresas e dos entrevistados

Considerando as limitações de tempo e de recursos para realizar a pesquisa, a abrangência do tema e a necessidade de se estudar o fenômeno em profundidade, concluiu-se que seria inviável entrevistar todos os tomadores de decisão de todas as cento e quarenta empresas de eletroeletrônica instaladas na região selecionada. Dessa forma, como a pesquisa demonstrou ter um interesse explícito e específico, decidiu-se que seriam selecionados apenas alguns casos considerados exemplares ou típicos da população-alvo, como recomendam Laville e Dione (1999). Decidiu-se, também, que a seleção das empresas seria feita com a ajuda da FAI que, juntamente com o SINDVEL, está coordenando o Projeto Estruturador para o APL de Eletroeletrônicos. Este projeto é uma iniciativa do Governo de Minas Gerais através da SECTES em parceria com a FAPEMIG, e tem por objetivo implantar e operacionalizar o BIDI visando promover a capacidade competitiva das empresas integrantes.

Assim sendo, decidiu-se que seriam entrevistadas as pessoas diretamente

envolvidas ou responsáveis pela atividade de P&D de algumas empresas do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Na visão da pesquisadora são estas pessoas que estão lidando direta e diariamente com os problemas relativos às atividades de inovação e, portanto, são elas as mais indicadas para responderem às questões formuladas pela pesquisa.

Os seguintes critérios foram estabelecidos para o processo de seleção das empresas a serem estudadas: (1) as empresas devem ser de menor porte, ou seja, elas devem ser micro, pequenas ou, no máximo, empresas de médio porte segundo o critério utilizado pelo SEBRAE baseado no número de funcionários (SEBRAE, 2001); (2) devem ser empresas de base tecnológica, ou seja, que realizem esforços tecnológicos significativos e cujas operações se concentrem no desenvolvimento de novos produtos (PINHO; CÔRTEZ; FERNANDES, 2002); (3) que se enquadrem no segmento de empresas de eletroeletrônica e desempenhem suas atividades em Santa Rita do Sapucaí ou na região sul mineira; (4) que tenham um grupo de pessoas dedicadas às atividades de pesquisa e de desenvolvimento, mesmo que atuando informalmente; (5) que tenham como foco pequenos nichos de mercado (HOFFMAN; PAREJO; BESSANT; PERREN, 1998); e (6) que estejam dispostas a abrirem suas portas para a realização da pesquisa.

8.2 Métodos e técnicas para a coleta dos dados

As pesquisas qualitativas são caracteristicamente multimetodológicas, de acordo com Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1998). Necessariamente elas requerem que o pesquisador utilize uma grande variedade de procedimentos e instrumentos de coleta de dados. Portanto, para realização da presente pesquisa foram utilizados os seguintes métodos e técnicas de pesquisa: estudo de casos, questionário, entrevista semi-estruturada, observação e análise de fontes

documentais.

O propósito fundamental do método Estudo de Caso, segundo Godoy (1995), é a análise intensiva de uma dada unidade social. Para Yin (1994), esta modalidade de pesquisa é indicada para investigar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto, especialmente quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes. Apesar de suas vantagens, é importante que o pesquisador esteja ciente das dificuldades a ele associadas, dentre elas, a dificuldade de generalização de suas conclusões, como recomendam Laville e Dione (1999).

A primeira técnica utilizada foi o questionário. Ela consiste de um conjunto de questões, sistematicamente articuladas e que se destinam a coletar informações escritas junto aos sujeitos pesquisados visando conhecer a opinião deles acerca do assunto que está sendo estudado, segundo definição de Severino (2007). Essa técnica possibilita o alcance rápido de um grande número de pessoas, na avaliação Laville e Dione (1999).

Já a técnica da entrevista, segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1998), possibilita o tratamento de temas complexos que dificilmente poderiam ser investigados através dos questionários, explorando-os em profundidade. As modalidades de entrevistas mais comumente utilizadas nas pesquisas qualitativas são as semi-estruturadas e as não-estruturadas. A entrevista não estruturada é aquela do tipo aberta e inteiramente dirigida pelo próprio entrevistado, como especificam Fraser e Gondim (2004). Já a entrevista semi-estruturada é aquela que utiliza uma série aberta de perguntas, feitas verbalmente em uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimento, segundo Laville e Dione (1999). Ao contrário da entrevista estruturada, ela não possui respostas padronizadas o que possibilita a participação espontânea do entrevistado que, a partir de sua experiência no assunto em questão; ele efetivamente participa do conteúdo da pesquisa

(ROCHA; VIEIRA, 1999). Partindo de alguns questionamentos básicos formulados a partir de teorias e hipóteses, as interrogações vão se ampliando em função de novas hipóteses que vão surgindo com as respostas do informante, seguindo, espontaneamente, a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador (TRIVINÓS, 1987). As questões abertas, de acordo com Stacey (1977), são utilizadas quando o assunto é complexo, as dimensões relevantes do fenômeno estudado são desconhecidas e um processo é explorado.

Outra técnica também utilizada na pesquisa foi a Observação não-participante. Da mesma forma que a entrevista, ela possibilita que pesquisador entre em contato com o real, afirmam Laville e Dione (1999). Ela também desempenha um papel importante na construção dos saberes. Observar não é simplesmente olhar, adverte Triviños (1987), mas sim destacar de um conjunto (objetos, pessoas, animais, etc.) algo em específico prestando atenção às suas características (cor, tamanho, etc.). Significa que um determinado evento social, simples ou complexo, foi abstratamente separado de seu contexto para ser estudado em seus atos, atividades, significados, relações, etc.

8.3 Metodologias adotadas na organização, análise e interpretação dos dados

A metodologia de pesquisa, para Thiollent (2003), relaciona-se com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Ela tem por objetivo analisar os métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções, e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização. Além de estudar os métodos, esta disciplina está relacionada com o modo de conduzir a pesquisa. Em outras palavras, ela oferece ao pesquisador os conhecimentos e habilidades necessários para a condução da investigação orientando as decisões, a seleção

dos conceitos, hipóteses, técnicas e dados adequados. Desse modo, dado o objeto de estudo, os objetivos pretendidos e as características da pesquisa, a pesquisadora julgou que as metodologias Análise de Conteúdo e a Metodologia Reflexiva seriam adequadas para a organização, análise e interpretação dos dados coletados.

8.3.1 A organização e a análise dos dados

Para a organização e análise dos dados optou-se por utilizar o método qualitativo designado de ‘categorias de codificação’ (BOGDAN; BIKLEN, 1999) ou de ‘núcleos de significação’ (AGUIAR; OZELLA, 2006) ou, mais genericamente, de ‘Análise de Conteúdo’ (TRIVIÑOS, 1987; BARDIN, 2010).

A análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2010, p.44).

Portanto, a análise de conteúdo pressupõe que o texto analisado contém sentidos e significados, patentes ou ocultos e que podem ser apreendidos pelo leitor que interpreta a mensagem contida por meio de técnicas sistemáticas. A mensagem é apreendida decompondo-se o conteúdo em fragmentos mais simples que revelam sutilezas contidas no texto, complementa Chizzotti (2008).

A análise de conteúdo, de acordo com Bardin (2010), é organizada em três pólos cronológicos: (1) pré-análise; (2) exploração do material; e (3) tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A etapa da pré-análise tem por objetivo a organização do material. Para

tanto, Bardin (2010) recomenda ao pesquisador que: (a) entre em contato com o texto por meio da leitura ‘flutuante’ deixando-se invadir por impressões e orientações; (b) reúna documentos que forneçam as informações acerca do problema levantado, a chamada ‘constituição de um *corpus*’; (c) formule as hipóteses e os objetivos; (d) escolha os índices e elaborar os indicadores; e (e) prepare ou edite o material para ser analisado.

A leitura flutuante consiste de uma leitura geral sem se prender aos detalhes do texto. De acordo com Aguiar e Ozella (2006), esta leitura, além de possibilitar a familiarização e apropriação do pesquisador com o material gravado e transcrito, possibilita, também, que os dados sejam destacados e organizados em torno de pré-indicadores. Tais pré-indicadores são palavras com significado, ou seja, são atribuídos significados às palavras inseridas no contexto. Os autores recomendam que o critério básico para a identificação de um pré-indicador seja a importância dele ou deles para a compreensão do objetivo da investigação.

O corpus é a seleção dos documentos a serem analisados. Os objetivos são a finalidade geral, o quadro teórico e/ou pragmático no qual os resultados alcançados serão utilizados. Já a formulação de hipóteses não é obrigatória. O índice é a menção explícita de um tema numa mensagem, enquanto o indicador refere-se à sua frequência no texto: quanto mais o termo ou expressão é citado pelo entrevistado, maior a sua importância. A preparação do material refere-se à sua disponibilização para que seja manipulado pelo pesquisador (BARDIN, 2010).

Ainda na fase de pré-análise, Bardin (2010) recomenda que o pesquisador defina as regras de recorte, categorização e codificação. É preciso saber por que é que se analisa, e explicitá-lo de modo que se possa saber como analisar. E, assim, é preciso estabelecer hipóteses e enquadrar a técnica em um quadro teórico.

A fase de análise, que Bardin (2010) denominou de ‘exploração do material’, consiste da aplicação sistemática das decisões tomadas na fase anterior. Essencialmente, o pesquisador efetuará o trabalho de codificação, decomposição ou enumeração, com base nas regras estabelecidas. De acordo com Triviños (1987), o *corpus* é submetido a um estudo aprofundado, orientado pelas hipóteses e pelos referenciais teóricos.

Nesse contexto, codificar significa transformar os dados brutos de texto, por meio de regras precisas, por recorte, agregação e enumeração atingindo uma representação ou expressão do conteúdo, define Bardin (2010). Um sistema de codificação envolve percorrer os dados em busca de regularidades, padrões e tópicos e, em seguida, escrever palavras e frases que os representam. Estas palavras e frases constituem categorias de codificação, segundo Bogdan e Biklen (1999). Para Corbin e Strauss (2008), codificar significa aprender a pensar abstratamente e, para Glaser e Holton (2004), o código é uma visão condensada abstrata acerca dos dados. Tais códigos podem ser de dois tipos: substantivos e teóricos. Enquanto os códigos substantivos conceituam o conteúdo empírico da área de pesquisa, os códigos teóricos conceituam como os códigos substantivos se relacionam com as hipóteses que serão integradas na teoria. Portanto, possuem um escopo integrativo que ajudam o pesquisador a manter o nível conceitual e escrever sobre conceitos e suas inter-relações.

A categorização, de acordo com Bardin (2010), é uma operação de classificação dos elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e por reagrupamento segundo o gênero e de acordo com critérios previamente definidos. Categorias são classes que reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão de características comuns apresentadas pelos elementos. O critério para categorização pode ser semântico (categorias temáticas), sintático (verbos e adjetivos), léxico (sinônimo e sentidos próximos) e expressivo (por exemplo, perturbações na linguagem).

Na fase final, designada por Bardin (2010) de ‘tratamento dos resultados e interpretações’, os dados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos. Eles são submetidos a operações estatísticas, simples ou complexas, possibilitando o estabelecimento de quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, que põem em relevo as informações fornecidas pela análise. De acordo com Triviños (1987), nessa etapa a interpretação ganha maior intensidade. Embasado pelos materiais de informação (o *corpus*, segundo Bardin, (2010)), a reflexão e a intuição estabelecem relações aprofundando as conexões entre as idéias.

8.3.2 A interpretação dos dados

Para a interpretação dos dados optou-se pela utilização da Metodologia Reflexiva. Essa metodologia, popularizada em 2000 por Alvesson e Sköldbberg, vem sendo utilizada nas áreas de educação e enfermagem, e foi apontada por alguns autores dentre eles Campos e Costa (2007), como um caminho possível para a renovação da produção do conhecimento em administração. A ideia que subjaz a esta metodologia é que o conhecimento não pode ser separado daquele que conhece, como aponta Vergara (2010). As informações e os fatos são construções do pesquisador, resultados de sua interpretação.

Segundo Alvesson e Sköldbberg (2009), no contexto da pesquisa empírica, a reflexão vai além do trabalho básico de interpretação; ela é definida como a interpretação da interpretação e o lançamento de auto-exploração crítica da própria interpretação do material empírico. Para os autores, a cuidadosa interpretação e a reflexão constituem os dois pilares básicos da metodologia reflexiva. No trabalho de interpretação, é preciso levar em conta que os resultados da pesquisa não representam uma imagem fiel dos dados empíricos. Em outras palavras, os dados empíricos já foram interpretados pelo pesquisador

e este já lhes atribuiu um significado.

Entretanto, no trabalho de reflexão, é preciso levar em conta a pessoa do pesquisador e a comunidade de pesquisa a qual ele está vinculado, a sociedade como um todo, as suas tradições intelectuais e culturais, e até mesmo as dificuldades inerentes à linguagem e à narrativa. Para a pesquisadora, a metodologia reflexiva possibilitou que se fizesse uma reflexão sobre os dados extraindo deles todo o conhecimento necessário para a explicação do fenômeno que está sendo estudado.

8.4 Técnicas, Métodos e Metodologias Utilizados

Esta subseção é dedicada ao relato de como foram realizados os estudos de caso junto às empresas de eletroeletrônica, sediadas em Santa Rita do Sapucaí, destacando-se, especialmente, as técnicas, os métodos, e as metodologias utilizados.

8.4.1 A seleção das empresas

Para ter acesso às empresas do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, a pesquisadora recorreu à ajuda do SINDVEL, na pessoa do seu Vice-presidente, Sr. Carlos Henrique Ferreira, e da sua Secretária Executiva, Daniela Albino Saccardo. Eles recomendaram que o questionário (utilizado na segunda fase da coleta de dados propriamente dita) não fosse enviado para todas as cento e quarenta empresas cadastradas junto ao Sindicato, pois muitas delas seriam fornecedoras de peças e embalagens, ou prestadoras de serviços. Sendo assim, eles selecionaram vinte e cinco empresas fabricantes de produtos, que, segundo eles, possuíam profissionais e investiriam recursos na área de P&D.

8.4.2 A coleta de dados

A coleta de dados durou cerca de um ano e foi realizada em três etapas. A primeira delas, a observação sobre o funcionamento do APL, foi realizada durante o processo de elaboração do planejamento estratégico que ocorreu no período entre março e julho/09. A segunda foi realizada por meio da aplicação de um questionário que ocorreu no período entre dezembro/09 e março/10. E a terceira foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas e ocorreu no período entre março e junho/10. Durante a primeira etapa, a pesquisadora procurou se inteirar sobre a organização do APL, seus principais atores e de que forma o conhecimento fluía entre eles. A segunda etapa teve por objetivo obter maiores detalhes a respeito da atividade de P&D nas empresas e ter condições de melhor selecionar as seis empresas que iriam ser estudadas mais profundamente por meio da entrevista, na terceira etapa.

A fase de observações, período em que a pesquisadora procurou se interar sobre o funcionamento do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, foi realizada juntamente com a equipe encarregada de elaborar o planejamento estratégico do APL. A pesquisadora participou de várias entrevistas e visitas realizadas junto às empresas e participou, também, de dois Workshops realizados em junho e em julho/09 onde procurou fazer contato com empresários do APL.

De acordo com Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (1999), recomenda-se que a investigação focalizada seja precedida por uma fase exploratória cujo objetivo principal é proporcionar a imersão do pesquisador no contexto obtendo uma visão geral do problema considerado, a focalização das questões e a identificação de informantes e outras fontes de dados.

Na fase seguinte, pesquisadora utilizou um questionário para uma primeira coleta de dados, que está disponível no Anexo I no final da tese. Esta

primeira coleta de dados teve o intuito de colher subsídios para que a pesquisadora tivesse condições de selecionar as empresas a serem estudadas mais profundamente, por meio dos Estudos de caso. Como se pretendia coletar tais dados e analisá-los rapidamente optou-se por utilizar a ferramenta *Google Docs* que permitiu que ele fosse preenchido e processado eletronicamente. Além disso, possibilitou que os dados fornecidos pelas empresas fossem gravados em uma planilha eletrônica em *Microsoft Excel*, o que facilitou o processo de análise das respostas. Antes, porém, de encaminhar o questionário para as empresas selecionadas, a pesquisadora tomou o cuidado de aplicá-lo em algumas empresas incubadas na INCIT – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de Itajubá. A partir desse teste-piloto o questionário sofreu algumas modificações. As informações coletadas durante o teste-piloto foram excluídas da pesquisa. Portanto, inicialmente, realizou-se um estudo exploratório junto às empresas que atuam no APL com a finalidade de se obter uma visão abrangente acerca fenômeno que estava sendo estudado, ou seja, o processo de inovação e a capacidade para inovar.

Em meados de dezembro de 2009 o questionário foi enviado por e-mail pelo próprio SINDVEL para as vinte e cinco empresas por eles selecionadas. Após vinte dias, antes mesmo de terminado o prazo dado para devolução, como nenhuma empresa havia retornado com o questionário respondido, a pesquisadora solicitou ao SINDVEL que reforçasse o pedido. Mesmo depois que o Sindicato fez a segunda solicitação, em meados de janeiro de 2010, nenhuma empresa respondeu.

No final do mês de janeiro/10, portanto, após um mês e meio o SINDVEL ter enviado o questionário, a pesquisadora visitou os *websites* das empresas selecionadas buscando identificar os responsáveis pelo setor de P&D. Quando isso foi possível, enviou novamente o questionário diretamente para o e-mail da pessoa responsável. Quando não foi possível, recorreu a amigos e

conhecidos que moram e trabalham em Santa Rita do Sapucaí para que ajudassem na identificação dessas pessoas. Neste processo, surgiram algumas empresas que não haviam sido selecionadas pelo SINDVEL e que se dispuseram a responder o questionário e até mesmo conceder a entrevista.

Ao final de todo esse esforço, apenas nove empresas responderam o questionário: MCM, Leucotron, Petcom, FMC, Genno Alarmes, Ativa Soluções, Exsto Tecnologia e Biotron.

Encerrada a fase exploratória, iniciou-se a fase de investigação focalizada que, segundo Alves-Mazzotti e Gewandszajder (1999), é aquela na qual o pesquisador faz a coleta sistemática dos dados. Para tanto, foi utilizada a técnica da Entrevista Semi-estruturada. O roteiro utilizado para a condução das entrevistas está disponível no Anexo II no final desta tese. As entrevistas tiveram por objetivo obter informações detalhadas sobre o processo de inovação das empresas selecionadas, mais especificamente os recursos, as capacidades e as competências desenvolvidos e utilizados em tal processo.

Partindo dos questionários respondidos a pesquisadora procurou agendar entrevistas com os responsáveis pelo setor ou função de P&D. Depois de vários contatos só foi possível agendar entrevistas em três empresas: Petcom, Exsto e Biotron. Embora o responsável da MCM estivesse disponível para a entrevista, ela não foi realizada, pois como a empresa possui cerca de quatrocentos funcionários e, sendo considerada de grande porte, ela foi descartada. A empresa Ativa chegou a agendar a entrevista, mas o responsável assumiu outro compromisso no mesmo horário e a entrevista não chegou a ser realizada. As demais empresas não responderam aos vários e-mails enviados. Uma outra empresa, a 3J, que não respondeu ao questionário, concordou em conceder a entrevista. Assim sendo, foram entrevistadas as seguintes pessoas: Flávia Magalhães Couto, Diretora Executiva da 3J Tecnologia Eletrônica; José Domingos Adriano, Diretor de P&D da Exsto Tecnologia; Paulo Vlady Mendes,

Diretor da Biotron Equipamentos Médicos; e Sabrina Dias Batista, do Departamento Comercial da Petcom Eletrônica e Telecomunicações.

Cada entrevista teve duração aproximada de uma hora e foi gravada em um gravador de áudio digital. As gravações foram transcritas para documentos de texto utilizando-se o *Microsoft Office*. Durante todo o processo de coleta de dados a pesquisadora manteve um diário de bordo onde registrou todos os procedimentos, incluindo as dificuldades encontradas.

Também as fontes documentais foram utilizadas para a realização da presente pesquisa. Elas foram buscadas nos sites ou em publicações: do BIDI, do SINDVEL, do SEBRAE, do INATEL, dos Governos federal, estadual e municipal, da ANPROTEC, de Incubadoras de empresas, da FIEMG, e outros agentes, e, também, em livros, artigos, teses e dissertações.

8.4.3 A análise dos questionários

O questionário foi constituído de sete blocos de questões: os dois primeiros referentes à identificação da empresa e do respondente; os blocos 3, 4, 5 e 6, adaptados do PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica⁸⁵ (IBGE, 2008) tinham por objetivo melhorar a compreensão sobre o tipo de inovação desenvolvido pelas empresas, se elas tiveram ou não projetos de inovação abandonados e quais as razões para tal, como são desenvolvidas as atividades de P&D e quais os impactos produzidos pela inovação; o sétimo e último bloco tinha o propósito de identificar os recursos, as capacidades e as competências requeridos para a inovação.

Das nove empresas respondentes, apenas três não passaram pelo processo de incubação: Leucotron, MCM e Petcom. Sobre as razões para se

⁸⁵ Esta pesquisa é realizada bianualmente pelo IBGE e tem por objetivo coletar informações visando conhecer as atividades tecnológicas realizadas nas indústrias e nos serviços de telecomunicações, informática e pesquisa e desenvolvimento brasileiros.

instalarem na região sul-mineira, as empresas responderam que: os sócios nasceram e/ou se formaram em Santa Rita do Sapucaí [4]⁸⁶; disponibilidade de mão-de-obra qualificada e de custo inferior [4]; complementaridade entre empresas do APL [3]; proximidade de centros de pesquisa [3]; incentivos fiscais municipais e estaduais oferecidos [2]; localização geográfica estratégica, ou seja, proximidade de centros de consumo e distribuição [2]; e forte atuação do SINDVEL [2].

Quanto ao número de produtos inovadores lançados nos últimos três anos (Bloco 3), entre 2007-2009, as empresas responderam: de 0 a 3 [1]; de 4 a 6 [2]; de 6 a 10 [3]; e acima de 10 [3]. Quanto ao tipo de inovação realizada nos produtos, as empresas responderam: as inovações realizadas foram radicais, ou seja, novos componentes foram combinados de forma diferente formando uma arquitetura totalmente nova [6]; foram realizadas inovações incrementais avançadas, ou seja, foram introduzidos novos produtos para mercados sem alterar os componentes utilizados e as relações entre eles [1]; foram realizadas inovações incrementais intermediárias, ou seja, foram efetuadas pequenas modificações nos componentes utilizados no produto, mas as relações entre eles permaneceram inalteradas [1]; e foram acrescentadas novas funções aos produtos já existentes, ou seja, realizou inovações incrementais [1]. Para oito das nove empresas respondentes, as inovações foram desenvolvidas pelo próprio pessoal da empresa. Apenas uma delas respondeu que desenvolveu inovações em parceria com outra empresa e/ou centro de pesquisa.

Quatro empresas responderam que tiveram projetos de inovação abandonados nos últimos três anos (Bloco 4). As razões apontadas foram: falta de recursos financeiros [3]; falta de recursos humanos para o projeto [2]; falta de tempo – não houve prazo suficiente para o desenvolvimento [2]; e dificuldade de

⁸⁶ Este número, entre colchetes, indica a quantidade de empresas que deram esta resposta à questão.

penetração da nova tecnologia [1]. Apenas uma empresa declarou que as atividades de P&D são realizadas informalmente, pelos próprios proprietários da empresa. As demais declararam possuir um grupo formal dedicando-se às atividades de P&D.

Quando questionadas sobre como são adquiridos os conhecimentos para a atividade de inovação (Bloco 5), seis empresas responderam que: contratam pessoas já qualificadas [3]; treinam formalmente as pessoas em cursos fora da empresa [2]; e treinam informalmente as pessoas no próprio local de trabalho [1]. Três empresas responderam que combinam diversas formas: contratam pessoas já qualificadas e capacitam seu pessoal por meio de cursos técnicos, de graduação e pós-graduação [1]; contratam pessoas já qualificadas, capacitam seu pessoal por meio de cursos técnicos, de graduação e pós-graduação, e treinamento formal de pessoas em cursos fora da empresa [1]; e contratam de pessoas já qualificadas, capacitam seu pessoal por meio de cursos técnicos, de graduação e pós-graduação, treinam formalmente seu pessoal em cursos fora da empresa e treinam informalmente seu pessoal no próprio local de trabalho [1].

Quando questionadas se realizam ou não monitoramento competitivo, apenas duas empresas responderam negativamente. As variáveis monitoradas por aquelas que responderam positivamente foram: variáveis mercadológicas - concorrentes atuais e futuros, produtos substitutos, compradores e fornecedores [5]; variáveis tecnológicas - frequência e intensidade das mudanças tecnológicas, proteção de patentes, ciclo de vida dos produtos, investimentos em P&D, transferência de tecnologia [3]. Observa-se que uma empresa, mesmo respondendo não na questão anterior, assinalou que faz o monitoramento de variáveis tecnológicas.

Quanto ao grau de impacto produzido pelas inovações (Bloco 6), as empresas responderam seguinte: (1) Ampliou o leque de produtos ofertados ao mercado – foi extremamente importante [8] e foi de grande importância [1]; (2)

Melhorou a qualidade dos produtos ofertados ao mercado – foi extremamente importante [5] e foi de grande importância [4]; (3) Possibilitou manter a posição da empresa no mercado - foi extremamente importante [5] e foi de grande importância [4]; (4) Melhorou a posição da empresa no mercado – foi extremamente importante [6], foi de grande importância [2] e teve alguma importância [1]; (5) Abriu novos mercados para a empresa – foi extremamente importante [8] e foi de grande importância [1]. A análise destas respostas, embora não se tenha feito nenhum tratamento estatístico, demonstra que, de maneira geral, a inovação em produtos nas empresas pesquisadas melhorou a posição competitiva dessas empresas. As inovações em produtos, na avaliação dos respondentes, têm desempenhado um importante papel tanto na ampliação e/ou melhoria da qualidade dos produtos ofertados, como também tem sido importante para manter e/ou melhorar a posição da empresa dos mercados em que atuam. Os respondentes foram unânimes em considerá-la uma atividade importantíssima para que a ampliação da participação destas empresas em novos mercados.

Quanto aos Recursos, Capacidades e Competências (Bloco 7), observou-se que os respondentes tiveram dificuldade em identificá-los, mesmo a pesquisadora tomando o cuidado de colocar as respectivas definições no corpo do questionário. No primeiro grupo, foram identificados os seguintes recursos:

- Relacionados às pessoas - capacitação, treinamento, competência, motivação, disposição em assumir riscos, conhecimento técnico, paixão/entusiasmo, honestidade, humildade, criatividade e trabalho em equipe;

- Relacionados aos aspectos organizacionais e institucionais – disponibilização de recursos por órgãos de fomento, compra de equipamentos novos e específicos, disponibilidade de orçamento para pesquisa, desenvolvimento e treinamento da equipe e instalações adequadas;

- Relacionados ao posicionamento estratégico – proximidade dos

clientes e das suas necessidades e estratégia adotada pela empresa.

No grupo das capacidades os respondentes apontaram: participação em programas para melhoria da gestão; ações para identificação de parceiros para comercialização e inserção dos produtos no mercado; definição de metas e alocação de recursos; ações para avaliação e acompanhamento da satisfação dos clientes; montagem da equipe e delegação; e gerenciamento dos custos e projetos.

No terceiro grupo, referente às competências, os respondentes apontaram: constante renovação das competências do grupo de P&D para que tenha condições de manter a inovação; flexibilidade e velocidade/agilidade para atender a demanda do mercado; relacionamento com clientes, parceiros e fornecedores; habilidade de convencer os clientes acerca da competência da empresa; contato com produtos mais avançados em feiras internacionais; e domínio da tecnologia de desenvolvimento e fabricação dos produtos [competência tecnológica].

8.4.4 A análise e interpretação das entrevistas

Primeiramente, as quatro empresas entrevistadas (3j, Exsto, Biotron e Petcom) atenderam os critérios definidos pela pesquisadora e que estão descritos na subseção 8.1.3: Critério 1 – as empresas entrevistadas são de menor porte; das quatro empresas apenas uma, a Petcom, possui mais de 100 empregados; Critério 2 - todos os entrevistados declararam que suas empresas dedicam-se ao desenvolvimento de produtos com alto conteúdo tecnológico (ver questão 3.2 do roteiro para a entrevista); Critério 3 - todas as empresas atuam no seguimento eletroeletrônico; Critério 4 – as quatro empresas possuem equipe formal de P&D; Critério 5 - os entrevistados declararam também que atendem a um nicho específico do mercado; e Critério 6 - só foram entrevistadas aquelas que

concordaram em abrir suas portas para a realização da pesquisa.

O processo de análise dos dados, de acordo com Corbin e Strauss (2008), é muito dinâmico e o pesquisador pode escolher examinar o seu objeto de pesquisa começando pelo estudo de suas partes ou do todo. No nosso caso, como o objeto de pesquisa envolve múltiplas relações entre múltiplos atores, a análise já começou a ser realizada a partir da segunda seção desta tese. Primeiramente foi feita uma análise do contexto macro. Na segunda seção analisou-se a transição tardia para o sistema capitalista e o processo de desenvolvimento industrial e, também, quais as implicações de ambos para o desenvolvimento tecnológico do nosso país. Na terceira seção, foi analisada a evolução das políticas públicas brasileiras de CT&I, bem como os seus reflexos sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Em seguida, foi feita uma análise do contexto meso. Na quarta seção desta tese, foram analisados: o desenvolvimento e a consolidação da indústria eletroeletrônica brasileira, a formação e a consolidação do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, e os fatores que têm influenciado o processo de inovação desse segmento de empresas na atualidade. E, finalmente, chegou-se ao contexto micro. Na próxima seção será feita uma análise dos processos de inovação nas empresas de base tecnológica situadas no APL visando à identificação dos recursos e capacidades que interagem formando a capacidade para inovar. Portanto, o foco das análises foi-se afunilando até se chegar ao nível das empresas. Com base na matriz condicional/consequencial proposta por Corbin e Strauss (2008), foi construída a seguinte matriz, mostrada na figura 16:

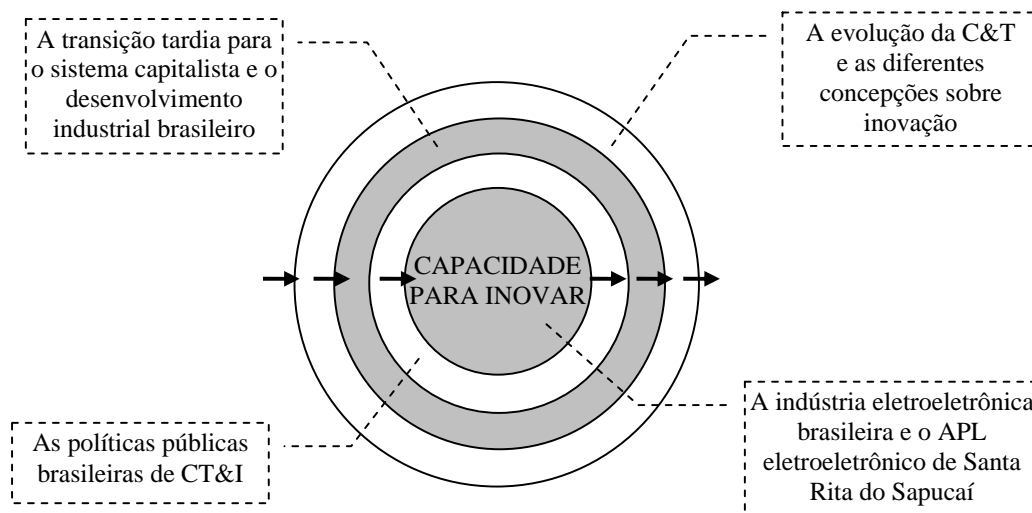


Figura 16 – Matriz condicional/consequencial

Alvesson e Sköldbberg (2009) argumentam que a interpretação dos dados empíricos pode ser definida como a interpretação da interpretação e o lançamento de uma auto-exploração crítica de sua própria interpretação. Portanto, os procedimentos adotados nessa pesquisa foram os seguintes:

Delimitação do objeto:

A pesquisadora cuidou de delimitar muito bem qual seria o seu objeto de estudo, quais seriam as empresas a serem estudadas e as pessoas a serem entrevistadas. Apesar de ter elaborado um roteiro de entrevistas, ele possibilitava que novas questões fossem feitas aos entrevistados, durante a realização da entrevista.

Leitura inicial do material coletado:

Depois de transcritas, as entrevistas foram colocadas em um só arquivo

eletrônico de texto. As falas de cada entrevistado receberam cores diferentes e a pesquisadora cuidou de ler cada uma delas, em separado. Durante esta primeira leitura, a pesquisadora não se preocupou em separar e/ou agrupar os dados e nem em criar categorias ou códigos. Preocupou-se apenas em ler as entrevistas e se familiarizando com o seu conteúdo.

Codificação inicial dos dados:

Após nova leitura igualmente cuidadosa de cada uma das entrevistas, a pesquisadora iniciou o processo de codificação. Ou seja, ela começou a separar os trechos da entrevista pelo assunto que estava sendo tratado e colocou rótulos. Quando achou pertinente, fez algumas anotações, fruto de suas reflexões acerca da fala do entrevistado.

Codificação, classificação e categorização dos dados:

Nesta fase, após várias leituras de todo o material coletado, a pesquisadora colocou todas as entrevistas num mesmo arquivo. Em seguida, ela foi comparando as falas dos entrevistados, agrupando as categorias já identificadas, separando as novas categorias. Estes novos agrupamentos receberam novos códigos. Foram identificadas novas categorias e realizadas questões e anotações acerca das falas dos entrevistados visando melhor explorá-las. Nesta fase a pesquisadora já começou a identificar alguns recursos e capacidades mencionados pela literatura e que estão relacionados à atividade de inovação e com a teoria das Capacidades Dinâmicas.

Designação e articulação dos conteúdos:

Nesta fase final da análise dos dados, a pesquisadora abriu um terceiro arquivo de texto, com as falas de todos os entrevistados, com os agrupamentos e as anotações efetuados na fase anterior. Na medida em que relia as falas dos entrevistados, a imagem das categorias e dos conteúdos identificados tornava-se ainda mais forte na mente da pesquisadora. Ao mesmo tempo, ela observou que se esgotavam as possibilidades de novas categorias.

O critério básico utilizado pela pesquisadora para a seleção das categorias relevantes foi a importância atribuída pelos entrevistados para aquele fator (para nós recurso e capacidade). Já a articulação desses mesmos fatores com a capacidade para inovar, como envolve um trabalho interpretativo mais apurado, foi efetuado pela própria pesquisadora, tendo como ponto de partida os seis recursos e capacidades indicados pela revisão da literatura.

Os resultados deste trabalho de análise e de interpretação são apresentados com maior detalhamento na nona seção, que vem a seguir.

9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Meu fabricante primário usando essa tecnologia me diz: olha, é isso que estou vendendo e o mercado está comprando agora. (...) Para a empresa pequena gerenciar é complicado, porque chega uma hora quando o cara faz tudo, ele quer continuar fazendo tudo. (...) Pra mim uma inovação muito brusca não é uma boa porque eu começo a gerar produtos para outra finalidade. (ADRIANO, 2010)

Quando a gente pega uma empresa criada por engenheiro, gerida por um engenheiro, ele foca muito no produto, foca muito em uma tecnologia específica. (MENDES, 2010)

Esta seção da tese é dedicada à apresentação dos resultados obtidos e à discussão sobre os estudos de casos realizados. Como já mencionado na subseção sobre o referencial metodológico utilizado, foram coletados dados por meio de entrevistas semi-estruturadas junto a quatro empresas de base tecnológica situadas no APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. A ideia norteadora desta seção é identificar os recursos e as capacidades e compreender de que forma eles interagem formando a capacidade para inovar deste conjunto de empresas.

9.1 Resultados obtidos

Primeiramente é apresentado um breve histórico das empresas pesquisadas; em seguida, são apresentados os recursos e as capacidades identificados a partir da revisão da literatura; e, finalizando a subseção, são apresentados os outros recursos e capacidades identificados, não contemplados na literatura.

9.1.1 Um breve histórico das empresas

Nesta subseção, descreve-se, sucintamente, como é formado o setor de P&D das quatro empresas estudadas, os principais produtos por elas

desenvolvidos e os mercados em que atuam.

Caso 1 - 3J Tecnologia Eletrônica

A 3J possui treze empregados dos quais sete dedicam-se às atividades de P&D e os outros seis às atividades administrativas. É uma empresa de pequeno porte, segundo o SEBRAE (SEBRAE, 2001). Seu faturamento no ano de 2009 foi de R\$ 200.000,00. Ela se dedica ao desenvolvimento e à produção de audiômetros digitais que são equipamentos para diagnóstico e reabilitação auditiva. A empresa foi criada em 2003, passou pelo processo de incubação que durou cerca de cinco anos e está no mercado há cerca de um ano. Para a entrevistada, Flávia Magalhães Couto (COUTO, 2010), a área médica é muito rigorosa e complicada, pois tem que atender à regulamentação da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Além de a empresa ter demorado em atender a tal regulamentação, os sócios também tiveram dificuldades financeiras. Estas são as duas razões para o longo período de incubação.

A empresa possui dois sócios, o Juliano, que é técnico em eletrônica e a entrevistada, que é formada em Administração de Empresas. Os produtos da 3J são destinados ao mercado nacional. A empresa possui quatro concorrentes, dois nacionais e dois internacionais. O desenvolvimento de produtos é feito pela equipe de P&D da própria empresa, porém, em parceria com profissionais da área médica e de engenharia biomédica. A entrevistada foi Flávia Magalhães Couto (COUTO, 2009) que exerce o cargo de diretora executiva.

Caso 2 - Exsto Tecnologia

A Exsto Tecnologia possui vinte e nove empregados sendo que quinze deles são técnicos e engenheiros e se dedicam às atividades de P&D. Também é

uma empresa de pequeno porte, segundo a classificação do SEBRAE (SEBRAE, 2001). Seu faturamento em 2009 foi de R\$ 3.500.000,00. Ela desenvolve kits didáticos para instituições de ensino nas áreas de eletrônica, mecatrônica, automação industrial e elétrica, além de projetos eletrônicos sob demanda. A empresa foi criada em 2001, ficou incubada por três anos, graduando-se em 2004. Durante esses seis anos, a empresa teve vários sócios. Atualmente são apenas dois, Domingos e César, ambos formados no INATEL.

Os produtos da Exsto Tecnologia destinam-se ao mercado nacional, especificamente escolas e centros de treinamento. 95% das vendas são efetuadas por meio de licitação para instituições públicas de modo que a produção dos equipamentos é feita por encomenda. A empresa possui pelo menos dois grandes concorrentes nacionais. Recentemente exportou kits didáticos para a Angola. Esta exportação foi realizada a partir de um contato com o INATEL. A empresa tem um *spin off* que, no momento da realização da entrevista, estava paralisado. Trata-se de um conversor bi-combustível. Segundo César Alckmin (ALCKMIN, 2009), este conversor foi desenvolvido para uma empresa, porém a parceria não deu certo. A empresa não comprou os produtos como combinado. Os sócios decidiram, então, terminar o projeto com recursos da FAPEMIG. O entrevistado foi José Domingos Adriano (ADRIANO, 2010), que ocupa o cargo de Diretor de P&D.

Caso 3 - Biotron Equipamentos Médicos

A Biotron possui quatorze empregados sendo que oito deles são técnicos e engenheiros que se dedicam às atividades de P&D. Ela é uma empresa de pequeno porte, segundo o SEBRAE (SEBRAE, 2001). Foi criada em 2007, também passou pelo processo de incubação, graduando-se em março de 2010. A empresa começou suas atividades com três sócios - um médico, um engenheiro e

um administrador. Como os dois primeiros saíram da empresa, o Paulo, que é formado em Administração de empresas, decidiu dar continuidade ao projeto.

A empresa dedica-se ao desenvolvimento e à produção de equipamentos e soluções tecnológicas para as áreas médica e odontológica. Um de seus produtos é um sistema de iluminação para câmaras radiográficas odontológicas. A previsão de faturamento para o ano de 2010 é de R\$ 500.000,00. O entrevistado foi Paulo Vlady Mendes (MENDES, 2010), que ocupa o cargo de Diretor da empresa.

Caso 4 - Petcom Eletrônica e Telecomunicações

A empresa Petcom existe há dezoito anos e possui duas unidades: o escritório, que fica na cidade de Cotia, no Estado de São Paulo, e a fábrica, localizada no Condomínio Empresarial em Santa Rita do Sapucaí. O proprietário da empresa, Sr. Mário César Moreira, e seu filho, Bruno Muggler Moreira, são formados no INATEL. A empresa atua em duas áreas: telecomunicações e segurança eletrônica. Ela realiza toda a parte de cabeamento de fibra óptica de acordo com a necessidade do cliente e, também, desenvolve e executa projetos de segurança eletrônica para cidades. Recentemente implantou este sistema na cidade de Praia Grande, em São Paulo.

A Petcom possui cerca de cento e vinte funcionários e, portanto, é uma empresa de médio porte, segundo classificação do SEBRAE (SEBRAE, 2001). Além do Sr. Mário e do filho dele, Bruno, mais cinco funcionários dedicam-se às atividades de P&D. A maioria dos funcionários tem formação em técnico em eletrônica pela ETE e pela Escola de Eletrônica da Brasópolis, cidade de 14.756 habitantes, também situada no Sul de Minas. A entrevistada foi Sabrina Dias Batista (BATISTA, 2010), que ocupa o cargo de Coordenadora Comercial.

9.1.2 Os recursos e capacidades identificados nos casos estudados a partir da literatura

Destacam-se, aqui, os recursos e as capacidades identificados nas quatro empresas estudadas. O ponto de partida deste processo foram as seis capacidades que, segundo a revisão bibliográfica efetuada, compõem a capacidade para inovar, conforme apresentado na sétima seção desta tese. São elas: capacidade humana, capacidade tecnológica, capacidade relacional, capacidade estratégica, capacidade organizacional e capacidade para aprender.

Capacidade humana

O primeiro recurso identificado diz respeito às pessoas que integram tais empresas. Ele se transforma em uma capacidade na medida em que a empresa consegue mobilizar estas pessoas e produzir inovações. Esta capacidade, que denominamos capacidade humana, refere-se ao modo como as empresas contratam, capacitam e mantêm o seu capital humano e intelectual. Tais procedimentos fazem com que as pessoas estejam preparadas para a realização de inovações. No geral, as quatro empresas procuram contratar profissionais já capacitados tecnicamente. Este tipo de mão-de-obra é abundante na cidade e região, em função das instituições de ensino ali instaladas. A Biotron prioriza a contratação de alunos do INATEL e que tenham sido formados pela ETE. No entanto, além da capacitação técnica, observa-se, também, se o candidato demonstra ter algumas habilidades comportamentais, tais como: dinamicidade, pró-atividade e espirtuosidade. O entrevistado argumenta que:

É muito mais fácil a gente pegar uma pessoa que tem essas características [comportamentais] e agregar conhecimento técnico do que você pegar uma pessoa com conhecimento

técnico e agregar essas outras características. (MENDES, 2010).

A Exsto também procura contratar pessoas que tenham formação técnica, iniciativa e perfil para a pesquisa. A empresa estimula seus funcionários a participarem de treinamentos gratuitos oferecidos por empresas e também a se capacitarem frequentando cursos de graduação, especialização e mestrado.

A 3J contrata, basicamente, técnicos em eletrônica. Todo o treinamento em audiometria é oferecido internamente pela empresa. Quanto à manutenção desses profissionais, a entrevistada argumenta que uma pessoa qualificada é difícil de manter e, por ser pequena, a empresa não consegue pagar o que as outras empresas maiores pagam. Uma das soluções encontradas para reduzir a rotatividade e não perder o investimento já feito em termos de treinamento e capacitação é manter a motivação desses funcionários oferecendo oportunidades para que eles se realizem profissionalmente e cresçam junto com a empresa.

A Petcom, essencialmente, também contrata técnicos em eletrônica, porém os recém contratados passam por um programa de integração oferecido e coordenado pela equipe de Qualidade da empresa. Portanto, esta empresa também contrata pessoas já capacitadas e oferece a eles treinamento interno.

Capacidade tecnológica

O segundo recurso identificado é o conhecimento tecnológico. Esta capacidade diz respeito ao modo como a empresa obtém e utiliza o conhecimento tecnológico para produzir inovações. Segundo a entrevistada da 3J, o conhecimento na área de eletrônica advém, principalmente, da capacitação técnica de seus funcionários e da própria experiência da equipe obtida mediante o desenvolvimento de seus produtos. Eles ainda contam com o suporte mais imediato de professores da ETE e da FAI para alguns problemas que eles não

conseguem solucionar sozinhos. Já o conhecimento da área médica advém, principalmente, dos profissionais com quem eles mantêm relações de parceria, ou seja, fonoaudiólogos e médicos otorrinolaringologistas. Muitos desses parceiros são clientes e usuários dos equipamentos. Alguns professores pesquisadores da área biomédica também lhes dão assessoria quando necessário. Um deles é professor na UNIFEI e o outro da UFABC – Universidade Federal do ABC. O primeiro é mestre em engenharia elétrica e o segundo é doutor em engenharia elétrica na área de processamento digital de sinais. Em um trecho da entrevista, a entrevistada lamenta o fato de a empresa não ter condições financeiras de manter em seu quadro de funcionários e em tempo integral um profissional da área de fonoaudiologia. Segundo ela, um desses parceiros está em Franca, no interior de São Paulo. Para ir até ele são necessárias vinte horas e isso implica em tempo de deslocamento e custo de transporte. Seria muito melhor se a empresa tivesse condições de contratar este profissional. Observa-se que quase todo o conhecimento é obtido durante o desenvolvimento dos produtos e que a 3J combina várias tecnologias para gerar um produto novo. Durante a entrevista, a Flávia mostra à pesquisadora um produto do concorrente: é um equipamento do tamanho de uma máquina de escrever eletrônica incluindo o teclado e pesa em torno de dezessete quilos. Já o audiômetro desenvolvido pela 3J, além de ser bem menor e pesar apenas oitocentos gramas, é totalmente operado pelo computador via software.

A Exsto iniciou suas atividades desenvolvendo projetos para outras empresas, porém, num dado momento, os sócios decidiram desenvolver os próprios produtos e atuar no mercado educacional. O entrevistado afirma que os produtos por eles desenvolvidos têm alto valor agregado, já que não produzem em escala, mas sim produtos com alto nível de customização. E, para isso, eles trabalham em forma de parceria com alguns de seus fornecedores, por não conseguirem produzir tudo internamente. O entrevistado afirma que esta parceria

é tão intensa que, quando iniciam um projeto, a engenharia da Exsto permanece constantemente no fornecedor para que toda tecnologia seja adequada ao produto que está sendo desenvolvido. A Exsto utiliza o conceito de ‘plataforma tecnológica’, ou seja, utiliza a mesma base tecnológica já aplicada em sua linha de produtos. Com esta estratégia ela ganha tempo no desenvolvimento dos produtos e, ao mesmo tempo, transfere o conhecimento já acumulado para o projeto de outros produtos. Portanto, o conhecimento tecnológico da Exsto é quase todo gerado e utilizado internamente. Ainda, segundo o entrevistado, o contato com as instituições de ensino locais é bastante informal. A principal fonte de informações sobre qual tecnologia utiliza-se no momento advém dos fornecedores e também dos clientes-chave, que o entrevistado chamou de ‘formadores de opinião’. Como a empresa prioriza a customização, a proximidade com estes clientes-chave faz com que haja um monitoramento de forma contínua no que é requerido pelo mercado educacional. Os fabricantes de componentes indicam o que é novo no mercado, usual e mutável.

Para o entrevistado da Biotron, sua equipe supera o realizado pela maioria das empresas. Ela cuida de todo o processo: pesquisa, desenvolvimento, elaboração do projeto e aplicação, ou seja, instalação do produto. A Biotron faz pesquisa, projeto e desenvolvimento, reforça ele. O entrevistado afirma que, na área de eletrônica, não se desenvolve tecnologia, as empresas utilizam a tecnologia disponível para desenvolver seus produtos. Segundo ele, a combinação de tecnologias gera um produto novo. No entanto, o conhecimento específico também advém de fora da empresa. Ela conta com parceiros na UNICAMP, FGV e, também, com consultores externos para o desenvolvimento de seus produtos, bem como parcerias com fornecedores de Belo Horizonte e São Paulo. Segundo o entrevistado, estas parcerias são importantes, pois a empresa ganha tempo no desenvolvimento. Porém, ele reforça que elas se caracterizam apenas uma parceria cliente-fornecedor.

O perfil da Petcom, em relação à capacidade tecnológica, é bem diferente das demais empresas pesquisadas. O conhecimento tecnológico é obtido e centralizado na pessoa do proprietário da empresa. Segundo a entrevistada, ele participa de muitas feiras internacionais na área de segurança e visita sempre os fornecedores chineses de componentes eletrônicos. Desse modo, ele observa o que está sendo feito fora do país e adapta essa tecnologia para a realidade brasileira. Portanto, a capacidade tecnológica da Petcom centraliza-se na pessoa do seu proprietário.

Capacidade relacional

O terceiro recurso identificado foi a formação das relações de parceria. A capacidade relacional diz respeito às redes de relações estabelecidas pelas empresas para complementar seus recursos e capacidades. São muitas e diferentes as formas de parcerias realizadas pelas empresas que, em sua maioria, são realizadas de maneira informal. Esta é uma estratégia utilizada por elas para complementarem as expertises que não foram ou não são possíveis de serem desenvolvidas internamente. É justamente esse caráter de complementaridade e a facilidade proporcionada pela concentração de empresas eletroeletrônicas no APL é que fazem com que este recurso se transforme em uma capacidade. Entre as empresas é muito comum a troca de experiências.

A 3J conta com diversos parceiros para o desenvolvimento de seus produtos. Dentre estes parceiros estão os profissionais na área médica (fonoaudiólogos e médicos otorrinolaringologistas). A entrevistada menciona que muitas sugestões dadas pelos parceiros, que, em alguns casos, são também usuários dos equipamentos, foram incorporadas aos produtos. Eles também contam com o apoio de profissionais mais ligados à pesquisa, ou seja, vinculados a universidades. Eles contam ainda com o suporte de dois professores

de instituições de ensino locais, um da ETE e outro da FAI, que também auxiliam nas dificuldades tecnológicas encontradas pelo setor de desenvolvimento. Existe também uma parceria muito forte com o SINDVEL – a entrevistada conta que já foi gerente do Sindicato e, atualmente, coordena o grupo eletromédico. Esta última parceria tem sido particularmente útil para a 3J, pois a entrevistada é a primeira a receber informações relacionadas à área de atuação da sua empresa. Ela conta, também, que a 3J foi a segunda empresa dessa área no APL a conseguir todos os registros junto aos órgãos reguladores. Este contato bastante próximo do SINDVEL tem ajudado muito a empresa a consolidar-se em seu mercado de atuação.

O entrevistado da Exsto afirma que não existem parcerias que lhes deem um apoio direto nos projetos de desenvolvimento. Comenta sobre uma parceria que foi feita recentemente com o INATEL. Eles ofereceram suporte para o desenvolvimento pedagógico de um projeto e não na parte de desenvolvimento tecnológico. Afirma, também, que estas parcerias, quando ocorrem, são parcerias, ou seja, não existe uma relação de parceria intensa e sistemática, como se poderia supor. Tais parcerias só ocorrem quando há uma necessidade específica e, desse modo, são pontuais e momentâneas.

Na Biotron, essas relações de parceria são utilizadas pela empresa sempre com o objetivo de ganhar tempo na elaboração de projetos e reduzir o tempo de desenvolvimento dos produtos. O entrevistado afirma que eles contam com dois parceiros em específico, um da FGV e outro da UNICAMP. No entanto, ele reforça que esta relação de parceria não chega a caracterizar uma participação no desenvolvimento, mas uma relação de fornecimento.

Para a entrevistada da Petcom, a maioria de seus fornecedores está em Santa Rita do Sapucaí. Esta proximidade traz duas vantagens para a empresa: facilita a resolução de problemas comuns e contribui para a redução de custos. No que diz respeito a parcerias com as instituições de ensino, a entrevistada

afirma que, como eles dominam a tecnologia de fibras ópticas, são mais parceiros do INATEL do que o contrário.

Capacidade estratégica

O quarto recurso identificado foi a estratégia. A capacidade estratégica refere-se ao modo como a empresa relaciona-se com seu ambiente competitivo.

Pela fala da entrevistada Flávia, observa-se que a estratégia da 3J está bastante focada na diferenciação do produto em relação à concorrência. Ela afirma que esta estratégia é estabelecida de forma bastante intuitiva. Como eles conhecem muito bem o equipamento da concorrência, a diferenciação dos equipamentos desenvolvidos e produzidos pela 3J baseia-se fortemente no aspecto tecnológico. Ou seja, o produto da 3J é totalmente manuseado via computador. Segundo a entrevistada, não há nenhuma preocupação por parte da empresa em relação ao seu posicionamento no mercado. Além de atuar no mercado de produtos para diagnóstico auditivo, a empresa também pretende desenvolver equipamentos para diagnóstico neurológico. Portanto, o foco estratégico é totalmente interno, no produto em si, e o nicho de mercado que pretendem atender é bastante específico.

A Exsto Tecnologia apresenta uma peculiaridade em relação a esta capacidade: como a maioria das vendas é realizada por meio de licitações, ela conhece seus concorrentes durante o próprio processo licitatório. Nesse caso, o primeiro critério para a seleção do fornecedor é o preço e, dessa forma, o custo do produto para ser submetido ao processo licitatório precisa ser necessariamente mais baixo para vencer a disputa. O critério técnico é o segundo, depois do critério preço. A tecnologia, nesse caso, é determinante, pois pode desclassificar o fornecedor. Quando a empresa submete sua proposta para atender a um edital de licitação, o produto ainda não está totalmente pronto. Em

alguns casos, eles têm noventa dias para desenvolver o produto e mais trinta dias para entregá-lo. Assim, para ganhar tempo no processo de desenvolvimento, a empresa procura desenvolver seus novos produtos utilizando a mesma base tecnológica que já vem sendo utilizada nos demais produtos. Os ‘formadores de opinião’, que são instituições de ensino do sistema SENAI do Estado de São Paulo, são quem definem quais as tecnologias serão adotadas em suas unidades educacionais e laboratórios. Além disso, o entrevistado reforça que a empresa possui um foco estratégico bem definido, o fornecimento de kits didáticos para instituições de ensino, e esta orientação estratégica tem ajudado a empresa a decidir quais os projetos devem ser priorizados e qual a tecnologia deve ser utilizada.

A Biotron possui uma política de atuação que se baseia em três princípios: qualidade, tecnologia e inovação. Além disso, o entrevistado afirma que a empresa possui um macro planejamento estratégico que se subdivide em três áreas: odontológica, fisioterápica e médica, e, dessa forma, existe um foco para cada uma das três áreas de atuação. Em cada uma delas há um concorrente-chave que é monitorado através das feiras. Portanto, na Biotron existe a preocupação com o monitoramento das atividades da concorrência, mas ele é realizado de maneira informal e *à posteriori*, a partir dos produtos expostos em feiras e através de informações trazidas por clientes.

No que diz respeito à estratégia da Petcom, a entrevistada afirma que, se ela existe, não foi explicitada para os seus funcionários. Não há nada formalizado de modo que os funcionários não conhecem nem a missão e nem a visão da empresa. Em relação à concorrência, a entrevistada afirma que é constituída por empresas multinacionais. Desse modo, seus funcionários frequentemente visitam as páginas na internet em busca de informações sobre seus produtos. Além disso, a empresa recorre às informações fornecidas por seus clientes. Outra forma de monitoramento estratégico adotado pela empresa é por

meio da participação em feiras e visitas a fornecedores internacionais. O proprietário da empresa está visita sempre os seus fornecedores, especialmente na China, trazendo novas idéias para utilizar em seus projetos. Portanto, todo o monitoramento estratégico é realizado de maneira informal e à *posteriori*.

Capacidade organizacional

O quinto recurso identificado foi a estrutura organizacional. A capacidade organizacional diz respeito à prontidão da organização em responder aos desafios apresentados pelo seu ambiente competitivo. A 3J é uma empresa pequena e, pela fala da entrevistada, observa-se que a empresa procura manter um ambiente com forte relação de coleguismo e não hierarquizada. As decisões são tomadas em conjunto e todos têm autonomia para dar ideias e fazer sugestões durante as reuniões. Como a equipe é pequena, a comunicação e a troca de informações entre os funcionários são estimuladas e consideradas saudáveis para o desenvolvimento dos projetos. Um último aspecto que merece ser destacado é a proximidade que a empresa procura manter junto a seus clientes (fonoaudiólogos e otorrinolaringologistas). Isso faz com que a empresa compreenda quais são suas reais necessidades.

O setor de P&D da Exsto foi recentemente re-estruturado e organizado em torno de três diretorias: eletrônica/telecomunicações, automação e elétrica. Cada uma delas possui uma pessoa gerenciando os projetos. Segundo o entrevistado é uma estrutura mais matricial do que hierárquica. A empresa possui uma estrutura enxuta e há uma relação adequada entre as áreas. Um aspecto importante a ser destacado é o fato de o próprio entrevistado reconhecer sua dificuldade em delegar. Como ele mesmo afirma: “a gente quer continuar fazendo tudo; a gente tem medo [de delegar]”. Ele atribui o sucesso da empresa

em processos de licitação ao fato de ser uma empresa enxuta o que possibilita uma permanente troca de informações entre os membros da equipe.

Quanto à capacidade organizacional da Biotron, quatro aspectos chamaram a atenção da pesquisadora: a hierarquia da empresa, a formalização dos processos, a centralização das decisões, a preocupação em ligar os projetos de P&D com os planos de longo prazo e à política da empresa. As decisões na pequena empresa tendem a ser centralizadas nos proprietários. Até aqui não há surpresa quando se considera que um dos proprietários da empresa está à frente da gestão. A formalização dos processos e estrutura hierarquizada e rígida chamou a atenção da pesquisadora. Também chamou a atenção o fato de a empresa preocupar-se extremamente em seguir o Plano de Longo prazo, o que o entrevistado chamou de macro-planejamento, e as políticas da empresa. Esse fato causou estranheza uma vez que a pequena empresa, de maneira geral, não realiza o planejamento estratégico. E este, quando existe, não está formalizado; existe apenas no pensamento do proprietário.

Quanto à capacidade organizacional da Petcom, a entrevistada afirma que a estrutura organizacional da empresa, inclusive por ocuparem o mesmo espaço físico, possibilita a troca de informações especialmente entre as áreas comercial e engenharia. A primeira 'capta' as necessidades dos clientes e as transfere, informalmente, para o pessoal da engenharia. Ela menciona que há uma facilidade de comunicação possibilitando a troca de informações, bem como menciona as reuniões de indicadores para a auditoria da ISO9000. Para a entrevistada, ideias para as inovações surgem nestas reuniões de indicadores. Outra situação mencionada por ela é que tanto os estagiários quanto os funcionários são estimulados a darem sugestões de melhorias. E, em função disso, a supervisão está 'aberta' para acatar tais sugestões e dar prosseguimento. No entanto, as principais decisões, especialmente as decisões de natureza estratégica, são tomadas pelo proprietário da empresa diretamente da unidade de

Cotia. Portanto, há diálogo e troca de informações horizontais, mas as decisões são tomadas verticalmente, pelo proprietário da empresa. A entrevistada exemplifica o caso de uma instalação que foi realizada em um cliente que já havia sido tentada por um concorrente, uma multinacional. Neste caso, a facilidade de comunicação e a rapidez na tomada de decisões proporcionaram um diferencial competitivo à empresa.

Capacidade para aprender

O sexto recurso identificado foi o aprendizado. A capacidade para aprender diz respeito aos ambientes organizacional e institucional que possibilitam a geração e o compartilhamento do conhecimento tanto dentro das empresas quanto entre elas e as demais instituições do APL.

Na 3J identificou-se que há uma preocupação em criar um clima propício para a inovação baseado no bom relacionamento entre os membros da equipe. A entrevistada argumenta que nem sempre uma pessoa já qualificada é a melhor a ser contratada. Como o prazo de desenvolvimento dos projetos é longo, a empresa tem sido cautelosa no momento da contratação de novos funcionários. Na avaliação da própria entrevistada é muito arriscado para a empresa contratar alguém, investir no seu treinamento e, após seis meses, essa pessoa deixar a empresa. Ela afirma que o profissional ideal é aquele nos quais eles ‘sentem que irão seguir com a gente’. Na avaliação da pesquisadora, ela está querendo dizer que existe uma preocupação em manter um nível baixo de rotatividade e um alto nível de comprometimento em seu quadro de funcionários. No caso desta empresa, observa-se que a aprendizagem acontece no dia-a-dia. Os funcionários novatos aprendem com os mais experientes e quando se deparam um problema mais complexo e não conseguem superá-lo, eles recorrem à ajuda de professores da ETE e da FAI, de consultores externos, e, sequencialmente, de parceiros.

Na Exsto, observa-se que há uma tendência em estimular tanto o aprendizado formal quanto o informal. Para o entrevistado, a maioria dos seus funcionários ou são técnicos em eletrônica graduandos em engenharia ou pessoas já graduadas em engenharia ou administração e que estão em cursos de especialização ou mestrado. Um critério utilizado pelos sócios na hora de contratar são pessoas que ‘estão correndo atrás da informação’. Por esta fala a pesquisadora entende que a empresa procura por pessoas que estão dispostas a estudar e a pesquisar adquirindo, dessa forma, novos conhecimentos. Além disso, o entrevistado deixa a entender que a transferência de conhecimentos para os demais membros da equipe ocorre naturalmente. Ele afirma que o conhecimento adquirido pelos funcionários em processo de capacitação ‘acaba sendo repassado para os demais’. Portanto, a capacidade para aprender é estimulada e valorizada, porém, de maneira informal e indireta.

Para o entrevistado da Biotron, o conhecimento é adquirido pelo processo de osmose, ou seja, por absorção. O fato de a empresa situar-se no APL e a simples proximidade de instituições de ensino e de outras empresas de base tecnológica facilitam o aprendizado e a transferência de conhecimento. Para ele, estar no APL é como se estivesse em sua própria casa. A empresa ao lado é como se fosse o seu vizinho. Existe muita informalidade e muita troca de experiências. Outro aspecto que o entrevistado chama a atenção é para a motivação de seus funcionários. Para ele, o caráter inovador da empresa advém do perfil profissional das pessoas. Elas são tecnicamente capacitadas e, ao mesmo tempo, apresentam habilidades comportamentais: dinamicidade, proatividade e espirtuosidade. Portanto, a capacidade para aprender na Biotron está fortemente associada à estrutura institucional do APL possibilitando a troca de informações, mesmo que informalmente, entre as empresas ali localizadas e às pessoas contratadas e devidamente capacitadas pelas instituições de ensino locais.

Na Petcom, a entrevistada deixa claro que a estrutura organizacional e a área ocupada possibilitam uma grande troca de informações entre os funcionários, especialmente entre os funcionários do setor comercial e de engenharia. Além dessa troca de informações interna, a entrevistada aponta as visitas ao exterior, a feiras ou mesmo fornecedores, que tem sido também uma importante fonte de ideias e de captação de informações acerca de desenvolvimentos tecnológicos. Portanto, a capacidade para aprender está presente na Petcom, mas não de forma intencional ou planejada, na avaliação da pesquisadora.

Um resumo do que foi identificado quanto aos recursos e capacidades já apontados pela literatura e presentes nas empresas entrevistadas pode ser observado no quadro 5, mostrado a seguir.

Quadro 5 – Resumo dos recursos e capacidades identificados nos quatro casos estudados a partir da literatura

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
<p>Capacidade humana (perfil procurado na contratação, forma de manter a equipe motivada, e treinamento e capacitação)</p>	<p>Costuma contratar alunos da ETE ou da FAI, conforme indicação de professores. Foco na capacitação técnica. Contratam aqueles que ‘sentem’ que desejam crescer junto com a empresa.</p> <p>Preocupação em manter uma relação de longo prazo com seus funcionários.</p> <p>Treinamento em audiometria é feito internamente. Procura manter funcionários motivados por meio do bom relacionamento entre os membros da equipe.</p>	<p>O perfil procurado pela Exsto é de ‘pessoas que estão correndo atrás da informação’. Procuram profissionais que gostam de pesquisa. Procura treinar seus funcionários junto a empresas (cursos gratuitos). Há incentivo para funcionários se capacitarem (graduação, especialização e mestrado).</p>	<p>Procuram pessoas capacitadas tecnicamente, mas que demonstrem habilidades pessoais como: dinamicidade, pró-atividade, espirtuosidade.</p> <p>Procuram profissionais que estudem no INATEL e tenham passado pela ETE.</p>	<p>Procuram pessoas capacitadas tecnicamente e as que forem contratadas passam por programa de integração. Este treinamento é dado pelo pessoal da Qualidade. Muitos de seus funcionários são formados na Escola Técnica de Brazópolis.</p>

Continuação...

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade tecnológica (quem detém que tipo de conhecimento; como são utilizados)	<p>Na área de eletrônica, o aprendizado é interno. Basicamente, a área de P&D, é formada por técnicos.</p> <p>Na área biomédica e/ou eletro-médica, o aprendizado ocorre com ajuda externa, através de parcerias.</p> <p>Combinam tecnologias para gerar um produto novo.</p>	<p>A aprendizagem da tecnologia ocorre tanto internamente (durante o desenvolvimento de produtos) quanto externamente (pessoal já capacitado ou em capacitação - curso técnico, graduação, especialização e mestrado).</p> <p>Processo de customização – produtos são desenvolvidos a partir de tecnologias apontadas e oferecidas por fabricantes e de acordo com a preferência dos clientes-chave.</p>	<p>O aprendizado tecnológico ocorre internamente. No momento da contratação é observado mais o perfil comportamental do que o técnico. Em alguns casos, estabelecem parcerias, mas caracteriza-se por uma relação cliente-fornecedor.</p> <p>Combinam tecnologias para gerar um produto novo.</p>	<p>A aprendizagem de novas tecnologias é obtida pelo proprietário da empresa.</p> <p>Ele faz pesquisa junto a fornecedores chineses e em feiras nacionais e internacionais na área de segurança.</p> <p>Tecnologias são adaptadas para a realidade brasileira.</p>

Continuação...

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade relacional (tipos e formas de parcerias realizadas)	Parcerias para o desenvolvimento de seus produtos com: profissionais da área de fonoaudiologia e otorrinolaringologia (parceiros e usuários), com pesquisadores (sinais digitais e biomedicina), e instituições de ensino locais (professores e consultores). Parcerias informais, porém, intensas.	Não fazem parcerias para o desenvolvimento de seus produtos. Quando o fazem, são informais.	Não fazem parcerias para o desenvolvimento de seus produtos. Possuem alguns colaboradores, mas não caracteriza relação de parceria, mas cliente-fornecedor.	Não fazem parcerias para o desenvolvimento de seus produtos. Quando o fazem, seus parceiros são fornecedores.

Continuação...

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade estratégica (relacionamento com o ambiente competitivo)	Conhecem bem o equipamento da concorrência. Diferenciação baseada no aspecto tecnológico. Foco estratégico muito bem definido – produtos para a área médica – diagnóstico de problemas auditivos.	Diferenciação baseada no preço e no aspecto tecnológico. Foco estratégico bem definido – mercado educacional. Contato próximo com clientes-chave.	Estratégia se baseia em três princípios: qualidade, tecnologia e inovação. Focos estratégicos amplos, definidos de acordo com áreas de atuação da empresa: odontológica, fisioterápica e médica. Em cada uma delas há um concorrente-chave que é monitorado nas feiras.	Funcionários não têm conhecimento da estratégia da empresa.

Continuação...

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade organizacional (prontidão para responder às mudanças em seu ambiente competitivo)	Empresa é pequena, as decisões são tomadas em conjunto com a equipe. Grande proximidade com clientes e/ou usuários.	Estrutura enxuta, mais matricial do que hierárquica. Bom relacionamento entre as áreas.	Empresa, apesar de pequena, é hierarquizada, há formalização dos processos e centralização das decisões. Preocupação em conectar projetos com plano de longo prazo e política da empresa.	Grande troca de informações entre o comercial e a engenharia. Abertura da supervisão para idéias e sugestões. Decisões estratégicas são centralizadas.
Capacidade para aprender (ambientes organizacional e institucional possibilitando a geração e o compartilhamento do conhecimento)	Preocupação em criar clima propício – bom relacionamento entre os membros da equipe, relação não hierarquizada, contratação de pessoas que ‘irão seguir com a gente’, manter a rotatividade baixa. Relações com parceiros – grande fonte de conhecimento e aprendizagem.	Tendência ao aprendizado formal e informal. Troca de informações e conhecimento é um processo natural.	Conhecimento é adquirido por osmose. Informalidade e troca de experiências. Caráter inovador da empresa está diretamente relacionado ao perfil profissional das pessoas contratadas – habilidades comportamentais.	Proximidade física e reuniões de indicadores possibilitam intensa troca de informações entre os funcionários. Visitas ao exterior – feiras e fornecedores, importante fonte de idéias e captação de informações.

9.1.3 Os outros recursos e as capacidades identificados nos casos estudados

Nesta subseção procurou-se destacar os outros recursos e capacidades que não foram apontados pela revisão da literatura e se mostraram presentes no APL. Este processo de identificação partiu das análises das falas dos entrevistados. Desse modo, refletem a percepção da pesquisadora, quando foi analisada a interação existente dentro do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí.

Capacidade princípios

Este conjunto de recursos e capacidades identificado, que afeta profundamente os demais, é o que se decidiu designar de princípios. Ele aparece implicitamente nas falas dos entrevistados, especialmente aqueles que tratam do APL como um todo. Tais princípios são particularmente importantes, pois orientam os processos de tomada de decisões tanto no âmbito das empresas, quanto do APL. Eles se manifestam quando os entrevistados falam da atração e criação de empresas que desenvolvem produtos com alto conteúdo tecnológico e com qualidade, da criação de empregos e ocupação de mão-de-obra abundante na região, e do desenvolvimento da cidade. Percebe-se que há uma preocupação latente de que as novas empresas não estejam se instalando ali apenas para se aproveitarem dos subsídios oferecidos pelo governo municipal e estadual. Este recurso transforma-se em capacidade na medida em que os empresários procuram dar preferência para empresas fornecedoras do próprio APL ou mesmo contratar pessoas formadas pelas instituições de ensino de Santa Rita do Sapucaí. Em resumo, estabelecer relações de parceria e dar preferência às empresas que comunguem dos mesmos ideais e princípios.

Para a 3J, estar no APL constitui o diferencial da empresa. Ela conta com diversos parceiros, dentre eles os fornecedores. Para a obtenção de recursos de fomento conta com uma grande parceira, a FAI. Segundo a entrevistada, a 3J não possui recursos para a contratação de uma consultoria externa. Outro fator importante destacado por ela é a atuação do SINDVEL, especialmente na sua área de atuação, equipamentos biomédicos.

Para o entrevistado da Exsto, a inovação da empresa depende da competência de seus fornecedores. Eles são, principalmente, fornecedores de placas, de desenho mecânico e de serviços de usinagem. É preciso que a empresa conheça os processos de seus fornecedores. Há uma intensa troca de experiências, de tecnologias e de conhecimento nessas parcerias.

Dentre as razões para a Biotron instalar-se em Santa Rita do Sapucaí estão: o apoio estadual, a disponibilidade de mão-de-obra, o fato de todos os empresários se conhecerem e enfrentarem as mesmas dificuldades e a intensa troca de experiências e competências. Por outro lado, a atuação do SINDVEL foi destacada pelo entrevistado por representar uma fonte muito rica de oportunidades, tais como a participação em feiras, em rodadas de negócios, em missões internacionais e reuniões.

Para a entrevistada da Petcom, além dos incentivos municipais e estaduais, é muito fácil encontrar bons fornecedores no APL. Dentre as vantagens destacadas estão que as dificuldades são prontamente solucionadas, assim o custo fica menor e a empresa consegue ficar mais competitiva. Ela destaca que, na área de telecomunicações, todos os seus fornecedores estão no APL.

A preocupação com a cidade e com a sociedade local também pode ser observada na entrevista de Monti Jr., quando ele fala a respeito da cidade e das empresas que pretendem instalar-se ali: “eu não gostaria de ver Santa Rita como um ABC Paulista” (MONTI JR., 2009). Em outras palavras, nós queremos

que se instalem na cidade apenas empresas que desenvolvam produtos com alto conteúdo tecnológico e que deem emprego para as pessoas formadas aqui. O Marcos da Leucotron (GOULART, 2009), que já foi presidente da Associação Industrial e Vice-presidente do SINDVEL, fala da preocupação com a expansão do APL:

É preciso que estas empresas [as que estão se instalando agora] tenham compromisso com a cidade. Não [nos] interessa empresas que vêm aqui fazer de conta que produzem aqui. (GOULART, 2009).

O entrevistado refere-se às empresas que estão sendo atraídas para a cidade pelos incentivos governamentais, o que ele chamou de ‘maquiadores’.

Capacidade de captação de recursos de fomento

Outro conjunto de recursos e capacidades identificado junto a estas empresas refere-se à captação de recursos de fomento. Este recurso foi se transformando em uma capacidade na medida em que as empresas foram melhorando sua habilidade de elaboração de projetos, aprendendo com seus insucessos representados pela não aprovação, e, conseqüentemente, aumentando o índice de aprovações. Como as empresas não possuem recursos próprios para financiarem a atividade de P&D, elas recorrem aos recursos de fomento.

Todas as empresas estudadas afirmaram possuir projetos financiados por órgãos de fomento, dentre eles FAPEMIG, FINEP, SEBRAE, BDMG. Atualmente, existem vários editais abertos para o financiamento de atividades inovadoras. A entrevistada da 3J fala sobre um edital da FAPEMIG específico para o APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí no qual a sua empresa já foi contemplada por duas vezes. Ela fala também que eles tiveram que desenvolver esta habilidade, pois a empresa não possui recursos financeiros para

pagar uma empresa de consultoria. Porém, foram sete ou oito tentativas mal sucedidas antes de conseguir aprovar o primeiro projeto.

Um resumo desses outros recursos e capacidades identificados nas empresas entrevistadas pode ser observado no quadro 6, mostrado a seguir.

Quadro 6 – Resumo dos outros recursos e capacidades identificados nos casos estudados

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade princípios (servem de orientação dos processos de tomada de decisão)	Estar no APL é o diferencial da empresa. Ela conta com vários parceiros, dentre eles os fornecedores. Para obtenção de recursos de fomento, conta com ajuda da FAI. A atuação do SINDVEL é outro fator de destaque.	A inovação da empresa depende também da competência de seus fornecedores. É preciso conhecer o processo do fornecedor. Em seu processo produtivo, contam com várias empresas do APL (desenvolvimento de placas, desenho mecânico, usinagem). Há troca de experiências, de tecnologias e de conhecimento.	No APL há apoio estadual, há disponibilidade de mão-de-obra, todo mundo se conhece e as dificuldades são as mesmas. Há troca de experiências e competências, mesmo que informalmente. A atuação do SINDVEL tem trazido muitas oportunidades – participação em feiras, rodadas de negócios, missões internacionais e reuniões.	Além dos incentivos municipais e estaduais, é muito fácil encontrar bons fornecedores na cidade. As dificuldades são solucionadas prontamente, o custo fica menor e a empresa consegue ficar mais competitiva.

Continuação...

	3J	Exsto	Biotron	Petcom
Capacidade de captação de recursos de fomento) (elaboração e aprovação de projetos junto aos órgãos de fomento)	<p>Todos os projetos de desenvolvimento são financiados por órgãos de fomento (FAPEMIG, FINEP, SEBRAE). Tais projetos têm caráter inovador, o que explicaria o alto índice de aprovação.</p> <p>A FAI tem contribuído muito neste processo. A empresa nunca contratou consultoria para elaborar tais projetos. O proprietário aprendeu tudo sozinho.</p>	<p>A empresa tem quatro projetos desenvolvidos com recursos de fomento (FAPEMIG e FINEP).</p>	<p>Os grandes projetos são todos financiados pela FAPEMIG, FINEP, e SEBRAE. Tais parcerias possibilitam a maioria desses projetos e, também, a inovação.</p>	<p>A empresa tem projetos financiados pela FAPEMIG e BDMG. A maioria deles são da FAPEMIG.</p> <p>A empresa está pleiteando a isenção de IPI com base na Lei da informática. Existem consultorias na cidade auxiliando neste processo.</p>

necessários para o desenvolvimento dos produtos inovadores sendo, portanto, também essencial para a formação da capacidade para inovar.

Observa-se que há abundância de mão-de-obra qualificada na região e este é um dos principais fatores que atrai tais empresas para a região. As empresas, por sua vez, só demonstram aptidão para inovar porque contratam pessoas que foram capacitadas pelas instituições de ensino locais e foram 'culturalmente catequizadas' no sentido de serem tecnicamente competentes. Portanto, a capacidade humana se faz presente em todo o APL e é amplamente utilizada pelas empresas no sentido de gerar inovações.

Também observa-se que há interesse social e político em atrair empresas de base tecnológica e do segmento eletroeletrônico para a cidade. O poder público municipal e as instituições representativas do empresariado local (SINDVEL e Associação Industrial), juntamente com algumas instituições municipais, especialmente a Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia, e instituições estaduais, especialmente SECTES e FAPEMIG, vêm priorizando ações e direcionando recursos para tal fim. Este interesse e as ações tomadas em função dele foram aqui traduzidos pela capacidade princípios.

A estrutura organizacional mais enxuta e mais flexível das empresas vem contribuindo para tomada de decisões e troca de informações. Esta característica é essencial das empresas que se autodenominam inovadoras. Na visão da pesquisadora esse tipo de estrutura viabiliza a aquisição e disseminação de tecnologias, a identificação e atuação em nichos de mercado, a captação de recursos de fomento e o estabelecimento de parcerias. Em suma, a estrutura organizacional das empresas estudadas, de forma geral, é responsável para que o conhecimento flua tanto interna quanto externamente.

As estratégias das empresas, embora apresentem grandes variações, são voltadas para o desenvolvimento de produtos inovadores. Como o monitoramento da concorrência e das tecnologias é tardio, não sistemático e

informal, produz poucos efeitos sobre a estratégia de inovações das empresas. Existe a preocupação em conhecer a tecnologia, especialmente junto a fornecedores asiáticos. No entanto, os conhecimentos sobre o uso dessa tecnologia são internamente adquiridos, durante o processo de desenvolvimento de produtos. Portanto, ambos os processos, de aquisição da tecnologia e de conhecimentos inerentes ao seu uso, estão estreitando a possibilidade de exploração das inovações deles decorrentes. Portanto, a capacidade tecnológica está presente nas empresas estudadas, porém, de forma restrita.

As empresas estudadas buscam conhecer tecnologias externamente, junto a fornecedores, mas o aprendizado sobre o uso dessas tecnologias é feito internamente. Ficou bastante claro que elas não desenvolvem tecnologias, mas sim as utilizam do desenvolvimento de seus produtos. Na avaliação da pesquisadora, embora não se desenvolva tecnologia, a capacidade tecnológica está presente nas empresas já que adquirem e combinam tais tecnologias em seus produtos.

Todas as empresas estudadas captam recursos de fomento para o desenvolvimento de novos produtos. Elas tiveram que desenvolver tal capacidade para que pudessem usufruir desses editais. Portanto, as inovações são realizadas quase que exclusivamente com tais recursos.

Todas as empresas, umas mais e outras menos, utilizam-se de relações de parcerias para a aquisição de conhecimentos e/ou para suporte tecnológico no desenvolvimento de seus produtos. Para algumas empresas, tal como a Exsto, no desenvolvimento de produtos e de inovações não recorre a parceiros externos. Já outras empresas como a 3J os parceiros são fundamentais para o desenvolvimento de produtos e realização de inovações.

E, finalizando, a capacidade para aprender é resultante da estrutura institucional e da estrutura organizacional adotadas pelo APL e pelas empresas e, ao mesmo tempo, mantém um estreito relacionamento com as demais

capacidades. As formas de aquisição e utilização da tecnologia são altamente influenciadas pela capacidade de aprender. Por outro lado, ela não se desenvolveria se não fosse a capacidade humana, ou seja, a disposição das pessoas em produzirem produtos inovadores. Portanto, a capacidade para aprender se faz presente ora influenciando ora sendo influenciada por todas as demais capacidades.

9.2 Discussão

A ideia norteadora desta subseção é avaliar de que modo os recursos e as capacidades identificados estão contribuindo ou dificultando a capacidade para inovar das empresas estudadas.

Primeiramente, será avaliada a capacidade humana. No entendimento da pesquisadora, o perfil profissional que é buscado pelas empresas está intimamente associado com a juventude e com a dinamicidade do conhecimento que flui neste meio. A maioria dos profissionais contratados por tais empresas é recém-formada pelas instituições de ensino locais. De modo geral, há uma disposição muito grande por parte das empresas em desenvolverem produtos inovadores e criarem um ambiente propício às inovações, porém, elas esbarram em sérios problemas dentre eles a concorrência entre as próprias empresas locais pela mão-de-obra qualificada. Como a maioria das empresas é de pequeno porte, elas têm dificuldade em pagar um salário mais alto e, assim, evitar que a mão-de-obra qualificada migre para outra empresa levando consigo todo o conhecimento adquirido. A fala da entrevistada da 3J resume esta preocupação:

Se ele [o contratado] ficar aqui seis meses, pra mim não serve. Porque eu vou capacitar e ele vai embora. Eu não consigo nunca na vida ir até o final de um projeto. Os prazos dos projetos são muito longos e eu não consigo

terminar. (COUTO, 2010).

Apesar dessa grande disposição em desenvolverem produtos inovadores, as empresas estudadas demonstraram enfrentar outros desafios na realização de inovações. Um desses desafios diz respeito à capacidade tecnológica. Como os conhecimentos sobre a tecnologia, em sua maioria, são obtidos por experiência na própria empresa e estão restritos a dominar determinada tecnologia e aplicá-la nos produtos, acredita-se que elas possuem a capacidade tecnológica, porém em nível intermediário, conforme classificação de Lall (1992). Por esta classificação, a empresa está apenas modificando a tecnologia que está em uso. Em função disso, a capacidade de inovação fica prejudicada uma vez que tais empresas não estão realizando pesquisas na área tecnológica em que atuam e, portanto, não estão desenvolvendo tecnologias. A pesquisadora acredita que o distanciamento da pesquisa acadêmica e a cultura empreendedora semeada pelas instituições de ensino locais estão produzindo essa tendência, ou seja, maior ênfase no desenvolvimento e menor na pesquisa. Assim, as empresas estudadas estão simplesmente utilizando a tecnologia disponível para gerar produtos que já existem no mercado brasileiro.

Ainda quanto à tecnologia em si, na maioria das vezes, já se encontra em estágio maduro de seu ciclo de vida. Conforme Burgelman, Christensen e Wheelwright (2004), quando uma tecnologia atinge o estágio de amadurecimento, implica que estão se esgotando as possibilidades de exploração de inovações no produto e possibilitando apenas a exploração de inovações nos processos. Este fato explicaria porque os produtos desenvolvidos por essas empresas têm um ciclo de vida tão curto e, conseqüentemente, o desinteresse destas empresas em registrar patentes. Vale ressaltar que, das quatro empresas entrevistadas, apenas a 3J possui uma patente registrada. Esse desinteresse no registro de patentes também está associado a outras questões como a demora do

processo e a não garantia de imitação pela concorrência. A fala do entrevistado da Exsto explica algumas razões para este desinteresse:

A tecnologia muda muito rápido. [...] o processo é muito lento e criterioso [...] a gente não tem uma garantia absoluta de que você vai ter a exclusividade daquele produto. (ADRIANO, 2010).

Quanto à capacidade relacional, pode-se observar que, por estarem inseridas em um APL, tais empresas desenvolveram uma intensa rede de relações entre si visando suprir suas limitações individuais e, ao mesmo tempo, fortalecerem-se como um pólo de tecnologia na área de eletrônica. Na visão da pesquisadora, a capacidade relacional das empresas estudadas também mostrou-se limitada. Três das quatro empresas só recorrem a parceiros para alguns problemas específicos e momentâneos. Apenas a 3J demonstrou que possui uma rede de relações um pouco mais ampla e intensa. Ou seja, ela conta com diversos parceiros que estão vinculados a universidades e, desse modo, mantém um vínculo com a pesquisa acadêmica. Neste caso, em especial, toda a ‘inteligência’ da empresa está situada fora dela. Na avaliação da pesquisadora, a dependência exclusiva destas relações para a aquisição de conhecimentos e o consequente desenvolvimento de seus produtos coloca a empresa em uma situação de total vulnerabilidade, já que a área biomédica, uma área relativamente nova, demanda uma dependência maior da pesquisa científica. Em contrapartida, na Exsto, como perfil das pessoas está um pouco mais alinhado com a pesquisa, a inteligência tecnológica está dentro da empresa, embora também esteja distante da pesquisa científica em si.

A grande maioria das relações entre os parceiros, considerando agora as quatro empresas, não é formalmente efetuada, caracterizam-se mais por relações de fornecimento de peças, produtos e serviços, e, desse modo, são relações de curto prazo e pontuais. Na opinião da pesquisadora, tais empresas carecem de

um apoio mais permanente e sistemático, sobretudo da pesquisa. Lembrando que quando o entrevistado da Biotron fala de parceria com fornecedores, ele destaca a importância dessas relações para a execução dos projetos:

Se a gente fosse desenvolver internamente, o prazo seria de seis meses. Agora com essa espera por algo desenvolvido por eles [parceiros], esse tempo diminui para dois meses. Entendeu? Daí a gente só tem ganho no cronograma. Ganho de produtividade no final do projeto. (MENDES, 2010).

Quanto à capacidade estratégica, as quatro empresas apresentam uma divergência muito grande. Na Petcom a estratégia sequer é divulgada aos funcionários. Na Biotron, a empresa atua com focos estratégicos amplos. Na 3J, o foco estratégico está muito bem definido e a diferenciação baseia-se claramente na diferenciação do produto em relação aos concorrentes. Na Exsto, o foco estratégico também é bem definido e o seu posicionamento no mercado faz-se com base no preço e no aspecto tecnológico. Acredita-se que dentre as empresas estudadas a Exsto tenha sua capacidade estratégica melhor desenvolvida. De maneira geral, elas atuam em nichos de mercado bastante específicos. Segundo Kotler (2000) um nicho é atraente quando os clientes possuem um conjunto de necessidades distintas, concordam em pagar um preço mais alto à empresa que melhor suprir este conjunto de necessidades, costuma atrair poucos concorrentes, gera receitas por meio da especialização e tende a crescer gerando maiores lucros. A identificação desses nichos, bem como a forma como estas empresas atuam para atender tais demandas é que dão o diferencial competitivo, representando o desenvolvimento desta capacidade. As empresas conseguiram identificar setores que não são atendidos pelos grandes competidores, e passaram a atuar neles oferecendo produtos com alto valor agregado. A fala do entrevistado da Exsto resume esta forma de atuação:

A gente prefere produtos com valor agregado e que tem nível de customização alto. E esse é o próprio perfil nosso e a gente acabou montando a equipe que segue esse pensamento. (ADRIANO, 2010).

Apesar disso, observa-se que as empresas vêm adotando uma estratégia mais reativa, ou seja, elas têm procurado reagir ao que a concorrência vem desenvolvendo. O monitoramento da concorrência é feito a partir de uma análise informal do que é oferecido por elas. Tal monitoramento ocorre através de visitas a páginas na internet e também a partir dos produtos expostos em feiras. Chama a atenção o fato de nenhuma delas monitorar o que é desenvolvido no campo da pesquisa acadêmica e tecnológica. O foco da estratégia dessas empresas é sempre o produto e não a tecnologia em si. Dessa forma, o mercado e, mais especificamente, os fornecedores é que indicam qual a tecnologia que está disponível para ser utilizada. Portanto, na visão da pesquisadora, esta capacidade merece ser melhor desenvolvida. É importante que elas adotem uma estratégia mais proativa, mais alinhada com os desenvolvimentos tecnológicos que vêm ocorrendo em função das pesquisas acadêmicas e que poderão gerar oportunidades futuras.

Quanto à capacidade organizacional, observa-se que duas das quatro empresas, a 3J e a Exsto, possuem uma estrutura organizacional mais fluida, o processo de tomada de decisões é mais descentralizado e, dessa forma, as informações fluem mais facilmente entre os seus colaboradores. Na Petcom, embora haja uma boa comunicação e um bom fluxo de informações, em especial entre os setores comercial e engenharia, as decisões estratégicas são centralizadas no proprietário. O mesmo observa-se na Biotron que, embora seja uma empresa pequena, há uma tendência à centralização e à formalização dos procedimentos. Na percepção da pesquisadora, esta tendência pode ter sido gerada durante o processo de incubação, já que a empresa tinha acabado de se graduar quando a entrevista foi concedida. Durante este processo, a empresa

deve apresentar um Plano de Negócios e esse plano requer que o futuro empresário estabeleça a estrutura organizacional que a empresa terá. Desse modo, o tipo de estrutura adotado por estas duas empresas compromete bastante a troca de informações e conhecimentos e conseqüentemente, as inovações. Como destacado por Nonaka e Takeushi (1997), é preciso que o contexto organizacional facilite as atividades em grupo e possibilite a geração do conhecimento, já que a principal fonte de inovações é o conhecimento tácito, ou seja, aquele que está circulando entre as pessoas envolvidas. Portanto, as empresas, 3J e Exsto possuem a capacidade organizacional melhor desenvolvida e mais voltada para a atividade de inovação por possuírem uma estrutura mais fluida e, conseqüentemente, mais propícia para responder às mudanças que seus mercados de atuação estão requerendo.

Assim como na capacidade organizacional, observa-se que a capacidade para aprender da 3J e da Exsto apresenta-se mais desenvolvida. Embora na 3J a inteligência da empresa esteja fora dela, há uma preocupação em manter um bom relacionamento entre os membros da equipe e assegurar a baixa rotatividade e o alto comprometimento de seus funcionários. A proximidade dos clientes tem sido uma importante fonte de informação tecnológica da empresa e também uma oportunidade de aprendizado, já que incorporam o feedback desses clientes em seus produtos. Observa-se que na Exsto o aprendizado e a geração do conhecimento são considerados processos naturais, pois estão implícitos na cultura da empresa e na forma de contratação de funcionários. Assim como ocorre na 3J, chama a atenção a diversidade de fontes de informação e de conhecimento: clientes, capacitação formal, treinamento formal e informal, parceiros. Portanto, a estrutura organizacional dessas duas empresas vem contribuindo para a geração de um volume maior de conhecimento tácito e, desta forma, maiores fontes de idéias para inovações.

Quanto à capacidade para aprender, observa-se que há uma limitação.

De maneira geral tais empresas vêm adotando um aprendizado tecnológico ativo, conforme Viotti e Macedo (2003b). Este aprendizado, no lugar de gerar inovações radicais, faz com que estas empresas aperfeiçoem o desenho e as características de produtos e/ou processos de produção. Embora elas realizem esforços tecnológicos deliberados, a forma como adquirem os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de seus produtos, geralmente recorrendo a fontes internas, está fazendo com que tais empresas adquiram capacidade de aperfeiçoamento tecnológico e não capacidade para produzir inovações em grau avançado.

Quanto à capacidade princípios observa-se que todas as quatro empresas estão muito bem inseridas na comunidade local quando elas demonstram terem incorporado seus valores, ideais e compromissos. Além das parcerias com outras empresas, que, muitas vezes, caracterizam-se como apenas parcerias de fornecimento. Algumas empresas como a Exsto, por exemplo, destacam a importância do seu fornecedor ter qualidade em seus processos e deter competências alinhadas com suas competências, portanto, extrapolando a simples relação de fornecimento. Além de vantagens como a rapidez na solução dos problemas e o custo de recorrer-se a um fornecedor no próprio APL, a incorporação dos princípios locais tem orientado as decisões empresariais no sentido de intensificar a troca de conhecimentos e, conseqüentemente, promover inovações. Além dessas parcerias com as empresas, merecem ser destacados o auxílio da FAI e de consultores na elaboração de projetos para submissão aos órgãos de fomento. É destacada, também, a forte atuação do SINDVEL trazendo oportunidades de novos negócios para as empresas da região. Portanto, esta capacidade vem sendo construída desde os primórdios da formação, consolidação e profissionalização do próprio APL, conforme discussão efetuada na quarta seção desta tese. Como o APL surgiu não no âmbito da universidade em si, mas a partir de empresas já instaladas na cidade, os empresários e as

instituições que os representam exigem dos demais o mesmo tipo de compromisso: empregar a mão-de-obra local, promover as empresas do próprio APL, procurar atrair empresas com o mesmo potencial tecnológico, dar preferência aos fornecedores do próprio APL, e investir no desenvolvimento da cidade. Na visão da pesquisadora esta capacidade, coletivamente desenvolvida, tem contribuído para a geração de inovações nas empresas primeiramente porque há uma forte relação de dependência entre elas, e, por outro lado, as empresas que não incorporarem tais princípios serão aos poucos excluídas pelos processos decisórios nas mais diversas instâncias. Esta forte orientação tem contribuído para fortalecer ainda mais as relações de parceria dentro do APL. Por outro lado, este alinhamento torna-se prejudicial quando restringe a troca de informações ou mesmo de conhecimentos com outras instituições localizadas fora do APL.

Assim como as demais capacidades, a capacidade de captação de recursos de fomento tem sido de extrema importância para a capacidade de inovação dessas empresas. Observa-se que todas elas recebem recursos de fomento para o desenvolvimento de seus projetos. No entanto, tais projetos, para serem aprovados junto aos órgãos de fomento, são necessários que sejam de natureza inovadora e que estejam devidamente elaborados, considerando os requerimentos estabelecidos em cada um dos editais. Portanto, as empresas tiveram que desenvolver tal capacidade e, nesse processo, além do aprendizado que tiveram submetendo outros projetos, elas estão contando cada vez mais com o apoio da FAI (através do BIDI) e da atuação do próprio SINDVEL.

Considerações finais

Esta seção da tese foi dedicada à apresentação dos resultados e à discussão dos estudos realizados junto a quatro EBTs do segmento

eletroeletrônico que atuam em Santa Rita do Sapucaí. Partiu-se do pressuposto de que a construção de um arranjo institucional é essencial para criar um ambiente favorável ao desenvolvimento de inovações, sobretudo quando se trata de empresas de menor porte. Observa-se que, no caso do APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí, este arranjo institucional foi construído aos poucos, na medida em que a cidade foi crescendo e o número de empresas também. O *mainstream*, através da concepção dos SNIs ou mesmo através dos Sistemas Locais de Inovação, apregoa que as inovações acontecem após e em decorrência da formação de tais arranjos. No Vale da Eletrônica, no entanto, pôde-se observar justamente o processo inverso. O arranjo institucional não só foi formado aos poucos, como também foi agregando outras instituições após os primeiros sucessos obtidos pelas empresas. E mesmo as instituições existentes foram sofrendo profundas e sensíveis transformações ao longo de todo o processo. As instituições que vieram posteriormente passaram a atuar alinhadas com as que já estavam atuando. Ficou muito evidente que, sozinhas, as empresas e as instituições de ensino não conseguiriam obter os resultados que almejavam. Foi necessário trazer para o APL não só o apoio do poder público municipal, como também o apoio do poder público estadual e dos órgãos de fomento.

Os recursos e as capacidades identificados contribuem para que as empresas locais e também o Vale da Eletrônica ganhem destaque no cenário econômico estadual e local. No entanto, a pesquisadora avalia que o processo de internacionalização dos produtos ali produzidos fica prejudicado em função do tipo de inovação produzido. Em geral, são inovações de nível intermediário, ou seja, decorrentes do aperfeiçoamento da tecnologia.

Com base na discussão efetuada, observa-se que as empresas estudadas apresentam seus recursos e capacidades parcialmente desenvolvidos e, por conseguinte, uma limitada capacidade para inovar.

10 CONCLUSÕES

Esta seção da tese é dedicada à apresentação das conclusões, das recomendações para futuros trabalhos e encaminhamento de propostas. Como descrito na seção introdutória da presente tese, o objetivo geral foi o de estudar a capacidade para inovar de empresas eletroeletrônicas que atuam no Vale da Eletrônica, sob a perspectiva das capacidades Dinâmicas, visando à contribuição para o aprimoramento de seu desempenho inovativo. E, para o alcance desse objetivo, optou-se por orientar a investigação a partir de sete pressupostos. Optou-se, também, por abordar o objeto da pesquisa através de uma análise macro, meso e micro, tendo em vista a sua complexidade.

A análise macro efetuada especialmente nas seções dois e três mostrou o quanto o grau de inovação das indústrias brasileiras, sobretudo as do segmento eletroeletrônico, são afetadas pela dificuldade de obtenção da tecnologia criada e dominada pelos países desenvolvidos e pelas mal sucedidas tentativas de *catch up*. A referida análise mostrou, também, que as políticas públicas de CT&I pouco contribuíram para que as indústrias brasileiras fossem realmente inovadoras. Quando a C&I foi priorizada, os modelos implementados, concebidos para outros contextos, apresentaram inúmeros vieses e não produziram o efeito desejado, ou seja, o de promover o desenvolvimento tecnológico em nosso país. A consequência mais grave desses desacertos é a falta de conexão entre a pesquisa acadêmica e o setor produtivo, afetando diretamente o grau de inovações dos produtos brasileiros.

A análise meso, realizada na seção quatro desta tese, revelou que o APL eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí ainda não atingiu o status de cluster inovador, já que as empresas ali instaladas são altamente dependentes de tecnologias desenvolvidas fora do país e são altamente influenciadas pela cultura local de ‘por a mão na massa’, ou seja, de desenvolver e produzir produtos

eletroeletrônicos voltados para as necessidades imediatas da sociedade brasileira.

A análise micro, realizada na nona seção desta tese, demonstrou o quanto as empresas locais têm se esforçado em produzir produtos inovadores, entretanto, tal esforço vem resultando em produtos cujo ciclo de vida no mercado é bastante curto. Pela análise dos recursos e capacidades das quatro empresas estudadas, fica bastante clara a extensão dos problemas por elas enfrentados. Dentre eles destacam-se a aquisição tardia da tecnologia, a dificuldade em manter o pessoal e, conseqüentemente, o conhecimento gerado, a dificuldade em manter profissionais devotados à pesquisa, a estratégia de natureza reativa.

A principal conclusão dessa pesquisa é que os recursos e as capacidades das empresas estudadas foram parcialmente desenvolvidos fazendo com que elas apresentem limitada capacidade para inovar. Em outras palavras, elas estão desenvolvendo produtos com base no aperfeiçoamento de tecnologia já disponível no mercado; o conhecimento dessa tecnologia é gerado ativa e intencionalmente, porém, mais internamente do que externamente; há uma tendência em atender as necessidades imediatas dos seus clientes atuais; não há preocupação em monitorar o desenvolvimento tecnológico advindo da pesquisa científica; e, desse modo, elas estão mais reagindo aos movimentos de seus concorrentes atuais do que agindo proativamente.

Vale ressaltar que as limitações apontadas não são determinadas apenas pelas condições internas das empresas estudadas, mas estão intimamente relacionadas aos contextos mundial, nacional e local em que estão inseridas, conforme se discutiu ao longo da tese. Quanto ao contexto mundial, observa-se que os países desenvolvidos continuam avançando em termos tecnológicos já que eles procuram manter altos níveis de investimentos na pesquisa e no desenvolvimento e, portanto, a tecnologia de fronteira avança continuamente.

Quanto ao contexto nacional, destacam-se a inabilidade do nosso país em realizar o *catch up* e os equívocos cometidos pelos formuladores das PCT&Is brasileiras. Estas duas razões, de ordem interna, contribuíram para que o país mantivesse a mesma posição quanto ao seu desenvolvimento tecnológico. Quanto ao contexto local, destacam-se a vocação prática dos empresários e a preocupação mercadológica das empresas de eletroeletrônica situadas no Vale da Eletrônica. Tais aspectos têm contribuído para que os produtos oriundos dessa região ganhem o mercado nacional e, somente em alguns casos, o mercado internacional.

Focalizando a atenção na forma como as empresas estudadas têm procurado construir internamente seus recursos e capacidades, a preocupação central desse estudo, conclui-se que esse processo não tem sido tão dinâmico e interativo quanto deveria ser. Na sétima seção da tese afirmou-se que a capacidade para inovar guarda uma estreita relação com a estratégia e a aprendizagem organizacionais. No decorrer da revisão bibliográfica foram identificados outros elementos, tais como: a aquisição e o uso da tecnologia, as pessoas envolvidas, a rede de relações e a estrutura organizacional. O trabalho de campo possibilitou a identificação de mais dois elementos: os princípios e a captação de recursos de fomento. As dificuldades enfrentadas pelas empresas estudadas na construção dos oito recursos e capacidades analisados estão afetando a capacidade delas para inovar.

Avaliando a forma como a capacidade humana é construída, conclui-se que o modo como os funcionários são contratados, capacitados e mantidos acarreta sérias dificuldades para o processo inovativo das empresas estudadas. De maneira geral, o primeiro aspecto que é observado no processo de contratação é a competência técnica e esta se baseia no critério 'formação', ou seja, se o candidato foi diplomado por uma das escolas locais, ele está pré-aprovado. Algumas empresas preocupam-se também com aspectos

comportamentais, mas, na hora da contratação, tais aspectos são intuitivamente observados. Há uma preocupação de que os novos contratados sejam facilmente integrados ao quadro de pessoal já atuante na empresa. E, em geral, eles são treinados dentro da própria empresa, durante o processo de desenvolvimento, pelos funcionários mais experientes. Portanto, os profissionais dessas empresas absorvem o conhecimento que já vem sendo produzido pela experiência dos demais colegas. Por outro lado, são poucas as empresas que se preocupam em capacitar ou treinar seus funcionários externamente. Como o recém admitido já vem capacitado e o treinamento é totalmente interno, chegou-se à conclusão de que esse modelo está limitando a aquisição de novos conhecimentos, especialmente o conhecimento advindo de fora da empresa e de fora do APL, e, desse modo, limita a realização de inovações. A diversidade de fontes de informação e conhecimento são requisitos essenciais para a geração de conhecimento e de inovações. Além disso, alguns entrevistados demonstram preocupação com a manutenção dos profissionais já qualificados, uma vez que não dispõem de recursos financeiros para mantê-los em seus quadros. Portanto, conclui-se que as empresas estudadas adotam medidas bastante tradicionais de contratação, de capacitação e treinamento, de estímulo à colaboração e de redução da rotatividade entre seus funcionários. Sendo assim, a forma como é gerenciada a capacidade humana contribui muito pouco para que elas promovam o aprendizado, gerem o conhecimento e realizem inovações.

Quanto à aquisição e ao uso da tecnologia pelas empresas, pelo estudo realizado, conclui-se que a tecnologia utilizada nos produtos é adquirida tardiamente, ou seja, quando a empresa tem acesso à tecnologia eletroeletrônica e a utiliza em seus produtos, ela já é utilizada e dominada pela concorrência. E, desse modo, como já se encontra em estágio maduro de desenvolvimento, esta tecnologia limita muito a geração de oportunidades em inovações no produto possibilitando apenas inovações nos processos de fabricação. Na avaliação da

pesquisadora, para que a capacidade tecnológica, traduzida pela aquisição e uso da tecnologia, transforme-se numa capacidade dinâmica é preciso que o seu foco seja colocado não no aperfeiçoamento, mas de geração de tecnologia. Esta mudança de foco daria maior durabilidade para o ciclo de vida dos produtos. No entanto, para que ela ocorra, será necessária uma maior aproximação entre a pesquisa aplicada e a pesquisa básica.

Uma das formas encontradas para superar as limitações internas destas empresas é a formação de relações de parceria, o que chamamos de capacidade relacional. Pela forma como são efetuadas e mantidas estas relações de parceria, conclui-se que elas restringem a capacidade para inovar das empresas estudadas. De maneira geral, são relações com fornecedores, clientes e desenvolvedores de tecnologia. As relações estabelecidas com fornecedores são positivas, uma vez que são determinantes na redução do custo de produção dos produtos, e, conseqüentemente, no preço de venda e competitividade dos mesmos. O feedback de clientes também tem sido importante no sentido de melhorar algum detalhe do produto visando melhor atender as suas necessidades. Mas, por outro lado, esta proximidade com fornecedores e clientes está limitando a visão dos empresários locais e fazendo com que eles enxerguem apenas as necessidades imediatas do mercado em que atuam. Na avaliação da pesquisadora, os empresários locais carecem de uma visão mais abrangente do mercado e de uma visão de longo prazo. A relação com os parceiros, especialmente os desenvolvedores de tecnologia, tem demonstrado ser uma relação também limitadora da capacidade para inovar. Em sua maioria são relações informais e momentâneas, em lugar de serem mais sistemáticas e duradouras. Em alguns casos, a empresa depende exclusivamente do parceiro para a realização de inovações. E ela limita a capacidade para inovar uma vez que, em sua maioria, são simples relações de fornecimento. Por outro lado, as empresas estudadas não dispõem de recursos para manter esta 'inteligência' dentro delas. Como o

desenvolvimento realizado por eles é simplesmente integrado ao desenvolvimento realizado internamente pela empresa, conclui-se que o conhecimento advindo desses parceiros não é incorporado ao conhecimento já adquirido pela empresa. Ou seja, o compromisso com o cliente que adquiriu o produto e/ou serviço se encerra no momento de sua entrega.

Quanto à estratégia organizacional adotada pelas empresas estudadas, observa-se que elas estão muito focadas no desenvolvimento de produtos, portanto o foco estratégico está no ambiente interno ou, no máximo, no ambiente operacional, que envolve aqueles atores que mantêm uma relação direta com a empresa, tais como: clientes, fornecedores e concorrentes. Observa-se que os empresários não se preocupam com a formulação da estratégia visando ao posicionamento futuro da empresa. De maneira geral, a estratégia dessas empresas considera os atuais clientes e os atuais concorrentes diretos. Apesar de realizarem planejamento estratégico em suas empresas, como exigência do próprio plano de negócios, esse planejamento ainda é bastante estático, não abrindo espaço para a incorporação de estratégias emergentes. O monitoramento ambiental, essencial na formulação da estratégia, é sempre realizado com o intuito de verificar o que coloca-se no mercado pela concorrência em termos de inovação em produtos. Observa-se, ainda, que tais empresas não fazem nenhum tipo de prospecção tecnológica. Esta forma de agir caracteriza uma estratégia reativa, já que a empresa só irá mobilizar seus recursos e capacidades após a concorrência tê-los mobilizado. Na visão da pesquisadora, uma empresa estrategicamente proativa é aquela caracterizada pela preocupação simultânea com o presente e o futuro. Ou seja, é aquela em que o estrategista monitora tanto a tecnologia desenvolvida no âmbito da pesquisa, criando possibilidades futuras, quanto a utilizada pela concorrência, explorando as possibilidades atuais; é aquela que se preocupa em atender não só os seus clientes atuais, mas, principalmente, os seus clientes futuros; é aquela que está preocupada não

somente com seu posicionamento atual, mas também com seu posicionamento futuro. Em se tratando de inovações, esta pro-atividade se faz necessária, pois a empresa precisa de tempo e recursos para alterar suas capacidades atuais e construir novas capacidades que serão requeridas pela nova tecnologia, especialmente a tecnologia que dominará o mercado daqui a algum tempo. Para tanto, o monitoramento da concorrência é essencial, já que os recursos e capacidades não asseguram vantagem competitiva por um longo período. É importante que a empresa supere a concorrência e quando esta a tiver alcançado, ela já buscará construir suas vantagens em outros recursos e capacidades. Conclui-se, desse modo que essa mudança na postura estratégica dessas empresas é essencial para assegurar tanto a dinamicidade das capacidades internas quanto a própria capacidade para inovar.

O setor de P&D, pelas próprias características das atividades ali desenvolvidas, requer uma estrutura organizacional bastante flexível, que possibilite a permanente troca de informações entre as pessoas envolvidas, o aprendizado e a geração de conhecimento, e, conseqüentemente, de inovações. A autonomia desses funcionários é uma importante característica a ser observada, já que a criatividade e a geração de ideias são fundamentais para a geração de inovações. Observa-se que apenas duas das empresas estudadas apresentam tais características. Nelas há uma estrutura mais fluida, demonstrando que sua capacidade organizacional está mais desenvolvida e possibilita uma maior rapidez na resposta às mudanças ambientais. Já nas outras duas empresas há tendência à centralização das decisões no topo da hierarquia tornando as respostas às mudanças ambientais um pouco mais lentas. Vale ressaltar que, embora as primeiras tenham esta capacidade um pouco mais desenvolvida, ela ainda não está contribuindo mais intensamente para a capacidade de inovar dessas empresas, na visão da pesquisadora. A estrutura delas não possibilita uma maior interação com outras fontes externas de informação e de conhecimento.

Esta limitação está intimamente relacionada às capacidades relacionais e de aprender.

O modo como ocorrem o aprendizado e a aquisição do conhecimento, essenciais para o desenvolvimento de produtos, também se mostrou limitado nas empresas estudadas. Como foi observado, o conhecimento das pessoas que se dedicam às atividades de P&D nessas empresas advêm, basicamente, de três fontes: da capacitação formal (formação escolar), do treinamento (cursos de curta duração oferecidos pela própria empresa ou gratuitamente por outras empresas) e da própria experiência durante o desenvolvimento de produtos. No entanto, as empresas privilegiam mais as fontes internas de aprendizagem e geração de conhecimento do que as fontes externas. Além disso, observa-se que nas quatro empresas estudadas há certa preocupação em criar um ambiente não hierarquizado, com liberdade de expressar opiniões e que possibilite a troca de informações e conhecimento entre os seus funcionários. No entanto, na visão da pesquisadora, esta troca de informações e conhecimento é bastante informal e não intencional. Para que essas empresas realmente tornem-se inovadoras, é necessário investir nesse ambiente proporcionando que essas pessoas sejam expostas à situações mais desafiadoras e sejam estimuladas a gerarem ideias inovadoras; e que tenham maior acesso a outras fontes de conhecimento que não o próprio ambiente da empresa. Conclui-se que a estrutura organizacional das empresas estudadas, que interfere diretamente na forma como as pessoas são contratadas e mantidas, como as decisões estratégicas são tomadas, e como as informações fluem entre as pessoas, ainda é bastante tradicional e hierárquica. Ela não está possibilitando o florescimento da criatividade e, assim, está inibindo a geração de ideias inovadoras.

A capacidade princípios contribui para a atração de empresas com o mesmo perfil tecnológico para a região do Vale da Eletrônica e orientando estrategicamente as decisões das instituições locais. Ela possibilita que os

recursos governamentais, tanto no nível municipal quanto no nível estadual e federal, sejam direcionados para atrair empresas com esse mesmo perfil. Esta concentração de interesses, aliada ao compromisso das empresas em contratar pessoas formadas pelas instituições de ensino locais, fornecedores do próprio APL, em investir na cidade, tem fortalecido o vínculo entre as instituições do APL. Isto pode ser observado quando as instituições, de maneira geral, priorizam algumas decisões em prol desses objetivos comuns. Pode-se citar, como exemplo, o Projeto Setorial Integrado Eletroeletrônicos, coordenado pelo SINDVEL e que promove uma série de ações, dentre elas a certificação e a prospecção de mercado, visando ampliar a participação de mercado das empresas locais. Contatou-se que esses princípios começaram a ser desenvolvidos durante a vigência do Projeto GTZ. Com a ajuda da agência de cooperação internacional alemã, as instituições locais elaboraram um projeto coletivo de desenvolvimento local. Portanto, a partir da execução desse projeto, as instituições locais passaram alinhar suas ações visando ao desenvolvimento da cidade como um todo. No entanto, na visão da pesquisadora, este alinhamento está também limitando a capacidade para inovar das empresas locais. Observa-se que o foco das ações planejadas e implementadas é a ampliação do mercado de atuação das empresas locais, ou seja, está voltada para que as inovações produzidas sejam absorvidas, e não para o aprimoramento do processo inovativo em si. Como já destacado, ainda é bem restrita a preocupação em assegurar que tais inovações tenham uma maior durabilidade. Na visão da pesquisadora, grande parte dessa limitação é decorrente da distância existente entre a academia e a indústria. Tal distância pode ser explicada tanto pelas próprias políticas de CT&I quanto pela própria formação e consolidação do APL. Uma pergunta mais direta a esse respeito foi feita ao entrevistado da Exsto, que confirmou e lamentou a existência desta distância:

Eu concordo. Existe uma distância muito grande entre a indústria e a academia. [...] A gente pode desenvolver um monte de coisas sem essa pesquisa. Às vezes o processo de desenvolvimento aqui não tem os critérios e metodologias específicas, metodologia científica dentro do projeto. Nós fazemos um desenvolvimento muito mais ligado à atividade industrial do que com a atividade acadêmica. (ADRIANO, 2010).

Alguns entrevistados mencionaram que a atividade de desenvolvimento é, ao mesmo tempo, demorada, cara e arriscada. E como a maioria das empresas entrevistadas é de pequeno porte, elas não conseguem manter um vínculo mais duradouro com pesquisadores e, ao mesmo tempo, não possuem recursos para a contratação de consultores. Observa-se que, na maioria das empresas, o desenvolvimento é totalmente interno. E, para tanto, elas recorrem aos editais de fomento para captarem recursos e realizarem o desenvolvimento desses produtos. A capacidade de captação de recursos de fomento teve que ser desenvolvida pelas empresas para que elas tivessem condições financeiras de realizar uma atividade básica – desenvolvimento. Esta capacidade, embora esteja bastante desenvolvida nessas empresas, faz com que elas estejam completamente dependentes deste tipo de recurso. No contexto atual, como o segmento eletroeletrônico está sendo priorizado pelo governo estadual, consequentemente, muitos editais são oferecidos e contemplam as empresas locais. Por outro lado, no momento em que as prioridades governamentais forem alteradas, de onde virão os recursos financeiros tão necessários para essas empresas? Na visão da pesquisadora, outras fontes de recursos precisam ser urgentemente buscadas, minimizando a dependência exclusiva desses recursos e a sua consequente vulnerabilidade. Assim como elas desenvolveram esta capacidade, tais empresas têm condições de encontrarem outras fontes de recursos para seus desenvolvimentos.

A pesquisadora gostaria de registrar quatro recomendações, duas estão

direcionadas para o segmento acadêmico e duas para o segmento empresarial. A pesquisa realizada procurou demonstrar a importância que ambos os tipos de conhecimento têm para a realização de inovações – o científico e o tecnológico. No entanto, há um verdadeiro abismo separando esses dois segmentos. Recomenda-se que os pesquisadores ligados às universidades procurem desenvolver suas pesquisas visando satisfazer às reais demandas da nossa sociedade. Portanto, pesquisadores universitários, procurem identificar e trabalhar mais alinhados com essas necessidades. Como já foi discutido, precisamos minimizar este abismo que separa estes dois mundos e a universidade, sobretudo a universidade pública, deve ter esse compromisso.

A segunda recomendação está relacionada ao aporte teórico utilizado. No decorrer do trabalho, observou-se que existem poucos trabalhos explorando as capacidades dinâmicas no contexto dos países em desenvolvimento. Observou-se, também, que, quando devidamente contextualizado, ele pode auxiliar os pesquisadores a compreender como as inovações são realizadas nesses países em que é necessário investir para que eles se desenvolvam tecnologicamente.

A terceira recomendação, direcionada aos empresários, relaciona-se à postura estratégica adotada por suas empresas. O estudo procurou mostrar que elas devem ter sua visão estratégica menos direcionada ao produto e ao mercado, e mais direcionada para a tecnologia e as possibilidades futuras geradas pelas pesquisas e desenvolvimentos no âmbito da tecnologia. Esta mudança de enfoque, na visão da pesquisadora, fará com que as empresas sejam estrategicamente mais proativas.

A quarta e última recomendação relaciona-se à capacidade para inovar em si. O estudo mostrou que os recursos e capacidades estão parcialmente desenvolvidos nas empresas locais e restringem sua capacidade para inovar. Desse modo, recomenda-se que tais recursos e capacidades sejam

permanentemente re-avaliados e re-construídos ganhando maior dinamicidade e aumentando durabilidade e a competitividade de seus produtos.

A pesquisadora recomenda, a título de proposta, que os empresários da localidade estudada aproximem-se mais das instituições de ensino locais e regionais, especialmente daquelas que desenvolvem pesquisas em tecnologias eletroeletrônicas para que possam usufruir delas no desenvolvimento de seus produtos gerando inovações em grau avançado. Ela recomenda, ainda, que o foco estratégico de suas empresas passe a priorizar não as necessidades dos seus clientes atuais, mas, especialmente, dos clientes futuros, ampliando-se o ciclo de vida de seus produtos. Para tanto, recomenda-se que façam um exercício estratégico mais voltado não para o produto em si e para seu mercado atual, mas para a tecnologia que vem se desenvolvendo no âmbito da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ABC – Agência Brasileira de Cooperação. **Consolidação do Pólo Tecnológico de Santa Rita do Sapucaí**. Brasília: Via ABC, março de 2006.

ABERNATHY, William J.; UTTERBACK, James M. Patterns of Industrial Innovation. In: BURGELMAN, Robert A.; CHRISTENSEN, Clayton M.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Strategic Management of Technology and Innovation**. 4th ed. New York: McGraw-Hill, 2004. p. 202-208.

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **A Voz da Indústria Elétrica e Eletrônica do Brasil**. São Paulo: Bellini Cultural, 2008. 62p.

AGUIAR, Wanda Maria Junqueira; OZELLA, Sérgio. Núcleos de significação como instrumento para a apreensão da constituição dos sentidos **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v.26, n.2, p.222-245, jun.2006. Disponível em: <http://pepsic.bvs-psi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932006000200006&lng=es&nrm=>>. Acesso em: 08/03/2011.

AGUIRRE, Basília Maria Baptista; SADDI, Fabiana da Cunha. Uma alternativa de interpretação do II PND. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.17, n.3, p. 78-98, out./nov.1997. Disponível em: < <http://www.rep.org.br/pdf/68-4.pdf>>. Acesso em: 01/12/2009.

ALBORNOZ, Mario. Política Científica y Tecnológica: Una visión desde América Latina. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación**, Madrid, n.1, p.1-21, Sep./Dic, 2001. Disponível em: < <http://www.oei.es/revistactsi/numero1/albornoz.htm>>. Acesso em: 29/12/2009.

ALBORNOZ, Mario. Indicadores y la Política Científica Y Tecnológica. In: TALLER IBEROAMERICANO E INTERAMERICANO DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 4., 1999, Ciudad de Mexico. **Anais...** Ciudad de Mexico: RYCIT – Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana, 1999. Disponível em: < http://www.ricyt.org/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=5>. Acesso em: 09/04/11.

ALBUQUERQUE, Eduardo da M. e. **Catching up no século XXI: construção combinada de sistemas de inovação e de bem-estar social**. In: SICSÚ, João et al. **Crescimento econômico: estratégias e instituições**. Brasília: IPEA, 2009. p. 55-83. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/2009/>>

Livro_CrescimentoEconomico.pdf>. Acesso em: 28 maio 2010.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Immature systems of innovation: introductory notes about a comparison between South Africa, India, Mexico and Brazil. CEDEPLAR/UFMG, Belo Horizonte, p.1-31. set. 2003. Disponível em: <http://redesist.ie.ufrj.br/globalics/pdfs/GLOBELICS_0040_EduardoAlbuquerque.pdf> Acesso em: 12/10/2010.

ALVARENGA NETO, Rivadávia Correa Drummond de; BARBOSA, Ricardo Rodrigues; PEREIRA, Heitor José. Gestão do conhecimento ou gestão de organizações na era do conhecimento? Um ensaio teórico-prático a partir de intervenções na realidade brasileira. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.12, n.1, p.5-24, jan./abr. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v12n1/01.pdf>> Acesso em: 14/05/2009.

ALVES, Flávia Chaves; BOMTEMPO, José Vitor. Como distinguir firmas inovadoras e não-inovadoras? Uma abordagem a partir da noção de competências para inovar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 35, Recife. **Anais...** Recife: ANPEC – Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, 2007. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A061.pdf>. Acesso em: 09/04/11.

ALVESSON, Mats; SKÖLDBERG, Kaj. **Reflexive Methodology**: New Vistas for Qualitative Research. 2nd edition. New Delhi: Sage Publications, 2009. 350p.

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O Método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 2a. edição. São Paulo: Pioneira, 1999. 203p.

AMIT, Raphael; SHOEMAKER, Paul J.H. Strategic assets and organizational rents. **Strategic Management Journal**, Malden, USA, v.14, n.1, p.33-46, 1993. Disponível em: http://www.management.wharton.upenn.edu/amitresearch/docs/9_07/Strategic%20Assets_Amit%20Shoemaker.pdf. Acesso em: 28/01/09.

AMSDEN, Alice H. A difusão do desenvolvimento: o modelo de industrialização tardia e a Grande Ásia Oriental. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.12, n.1(45), p.133-140, jan./mar. 1992. Disponível em: <http://www.rep.org.br/pdf/45-10.pdf>. Acesso em: 01/10/2009.

ANDERY, Maria Amália; MICHELETTO, Nilza et al. **Para compreender a**

ciência: uma perspectiva histórica. 5ª edição. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo, 1994. 446p.

ANPEI – Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras. **Como alavancar a inovação tecnológica nas empresas.** São Paulo: junho de 2004. 138p. Disponível em: <http://www.anpei.org.br/publicacoes/estudos-de-fundo/_2004/estudos-de-fundo-2004/>. Acesso em: 12/10/2010.

ANTONELLO, Cláudia Simone. Aprendizagem na ação revisitada e seu papel no desenvolvimento de competências. **Comportamento Organizacional e Gestão**, Lisboa, v.12, n.2, 2006, p.199-220. Disponível em: <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/cog/v12n2/v12n2a05.pdf>. Acesso em: 20/05/2009.

ARGYRIS, Chris. **Enfrentando as defesas empresariais:** facilitando o aprendizado organizacional. Tradução: Hélcio Tonnera Jr. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 204p. Título original: Overcoming Organizational Defenses.

AROCENA Rodrigo; SUTZ, Judith. Looking at National Systems of Innovation from the South. In: DRUID SUMMER CONFERENCE ON NATIONAL INNOVATION SYSTEMS, INDUSTRIAL DYNAMICS AND INNOVATION POLICY, 1999, Aalborg. **Anais...** Aalborg: DRUID – Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 1999. Disponível em: http://www.druid.dk/conferences/summer1999/conf-papers/arocena_sutz.pdf. Acesso em: 05/04/2011.

BAER, Werner. **A economia brasileira:** uma abordagem profunda da economia brasileira até 2008. 3ª edição. Tradução de Edite Sciulli. São Paulo, Nobel, 2009. 541p. Título original: The Brazilian economy: growth & development.

BAGATTOLLI, Carolina; DAGNINO, Renato. Política Científica & Tecnológica e Dinâmica Inovativa no Brasil. In: ENCUESTRO DE JÓVENES INVESTIGADORES (PRIMERA ESCUELA DOCTORAL IBEROAMERICANA) SOBRE ESTUDIOS SOCIALES Y POLÍTICOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, 4., 2009, Caracas. **Anais...** Caracas: IDEA - Fundación Instituto de Estudios Avanzados, 2009. Disponível em: <http://sedlc.ivic.gob.ve/edlc/estudio_de_la_ciencia/RT_UCICOS/todos%20los%20trabajos/BAGATTOLLI.pdf>. Acesso em: 09/04/11.

BAPTISTA, Margarida A.C. **Estudo da competitividade da indústria brasileira.** Nota Técnica Setorial do Complexo Eletrônico. Mimeo. Campinas:

Consórcio IE/UNICAMP, IEI/UFRJ, FD, FUNCEX/MCT, FINEP e PADCT, 1993. 136p.

BARNEY, Jay B. Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**, Thousand Oaks, USA, v.17, n.1, p.99-120, 1991.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 5ª edição. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro Lisboa: Edições 70, 2010. 281 p. Título original: L'Analyse de Contenu.

BARNEY, Jay B. **Gaining and sustaining competitive advantage**. 3rd. edition. New Jersey: Pearson Education, 2007. 555p.

BARNEY, Jay B. Strategic Factor Markets: Expectations, Luck, and Business Strategy. **Management Science**, Hanover, USA, v.32, n.10, p.1231-1241, Oct. 1986.

BATISTA, Jorge Chami. A estratégia de ajustamento externo do Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.7, n.2, p.66-80, abr./jun.1987.

BEARD, Jon W.; VAN FLEET, David D. Lessons for management and organizational research from a history of science. **The journal of applied Management and Entrepreneurship**, Fort Lauderdale, USA,, v. 8, n.4, oct.2003.

BELLINGIERI, J.C. A economia no período militar (1964-1984): crescimento com endividamento. **Revista Hispeci & Lema**, Bebedouro-SP, v. 8, p. 12-17, 2005. Disponível em: http://www.fafibe.br/revistaonline/arquivos/001-belingieri-economia_periodo_militar.pdf. Acesso em: 31/10/2009.

BENCHIMOL, Augusto. **Uma breve história da eletrônica**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995. 168p.

BERTALLANFFY, Ludwig Von. **Teoria Geral de Sistemas**. Tradução: Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Editora Vozes, 1975. 351p. Título original: General System Theory.

BERTERO, Carlos Osmar. **Gestão de Ciência e Tecnologia: Uma Análise Institucional**. Projeto "Ciência e Tecnologia no Brasil – uma nova política para um mundo global". Brasília: MCT, 1994. 17p. Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/gestao.pdf>. Acesso em:

06/04/11.

BIGNETTI, Luiz Paulo; PAULA, Edegar Wolf. de The strategic role of the high tech entrepreneur in developing countries: visionary or centralizer? In: CONFERENCE ON THE MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 13., 2004, Washington, EUA. **Anais...** Washington, EUA: IAMOT – International Association for Management of Technology, 2004. Disponível em: www.iamot.org/conference/index.php/ocs/4/paper/view/664/157. Acesso em: 09/04/11.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. 335p. (Coleção Ciências da Educação).

BOGNER, William C.; THOMAS, Howard; McGEE, John. Competence and Competitive Advantage: Towards a Dynamic Model. **British Journal of Management**, London, UK, v.10, p.275-290, 1999.

BOTELHO, Marisa dos Reis A.; KAMASAKI, Gilsa Yumi. **O arranjo produtivo local de eletrônica e telecomunicações em Santa Rita do Sapucaí/MG**. Relatório Final Convênio SEBRAE/FEPES/UFSC. Florianópolis: 2004. 28 p. Disponível em: http://www.neitec.ufsc.br/cd_relatorio/arranjos_produtivos_locais/Artigo_Gilsa_Marisa-Informatica_e_Telecomunicacoes.pdf . Acesso em: 13/10/2009.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia.; REIS, José Cláudio. **Breve história da ciência moderna: das máquinas do mundo ao universo-máquina**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2004. Volume 2. 135p.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm> Acesso em: 11/04/2011.

BRAVERMAN, Harry. **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Tradução: Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977. 379p. Título original: Labor and monopoly capital : the degradation of work in the twentieth century.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Burocracia Pública e Classes Dirigentes no Brasil. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, n.28, p.9-30, jun. 2007.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Desenvolvimento e crise no Brasil entre 1930 e 1967**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1968. 215p.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Do Estado patrimonial ao gerencial. In: PINHEIRO, Paulo Sérgio; SACHS, Ignacy; WILHEIM, Jorge (Orgs.). **Brasil: um século de transformações**. São Paulo: Cia. das Letras, 2001. p. 222-259. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/papers/2001/73EstadoPatrimonial-Gerencial.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2008.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; GRAU, Núbia Cunill. Entre o Estado e o mercado: o público não-estatal. In: BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; GRAU, Núbia Cunill (Orgs.) **O público não-estatal na reforma do Estado**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 1999. p.15-48.

BUSH, Vannevar. **Science - The endless frontier: a report to the president on a program for postwar scientific research**. Washington: Office of Scientific Research and Development, 1945. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>> Acesso em: 20/05/2010.

CAMPOS, Anna Maria de S. Monteiro; COSTA, Isabel de S. Affonso. Espaços e caminhos para a pesquisa em administração: estimulando a prática da reflexividade. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.41, n.spe, p. 37-48, 2007.

CANUTO, Otaviano; RABELO, Flávio Marcílio; SILVEIRA, José Maria. Abertura e grupos econômicos na indústria brasileira. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n.92, p.33-52, set-dez.1997.

CARVALHO, José Murilo de. **Cidadania no Brasil: o longo caminho**. 9ª edição. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2007. 236p.

CASAROTTO FILHO, Nelson; PIRES, Luis Henrique. **Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global**. 2ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 173p.

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena M.M. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais na Indústria Brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 5, ed. esp., p. 103-136, 2001. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/sindicatos/sindimadmov/>>

uploadAddress/Arranjo%20produtivo%20local%20Industria%20brasileira%5B12799%5D.PDF> Acesso em: 11/01/10.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede** - a era da informação: economia, sociedade e cultura. 4ª edição. Tradução: Roneide Venancio Majer e colaboracao de Klauss Brandini Gerhardt. São Paulo: Paz e Terra, 2000. Volume 1. 617p. Título Original: The rise of the network society.

CASTILHOS, Clarice Chiappini. Contradições e limites da política industrial do Governo Lula. **Revista Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.33, n.1, p.55-74, jun.2005.

CASTRO, Antonio Barros de. El segundo catch-up brasileño. Características y limitaciones. **Revista de La CEPAL**, Santiago, Chile, v.80, n.1, p. 73-83, ago. 2003. Disponível em: <<http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/revista/noticias/articuloCEPAL/6/19306/P19306.xml&xsl=/revista/tpl/p39f.xsl&base=/revista/tpl/top-bottom.xsl>> Acesso em: 25/11/09.

CASTRO, José Flávio Morais; ABREU, José Francisco de. Delimitação de áreas de influência no sul de Minas por potencial sócio-econômico em sistemas digitais. In: GERARDI, Lúcia Helena de Oliveira; MENDES, Iandara Alves. **Teoria, Técnica, Espaços e Atividades: Temas de Geografia Contemporânea**. Rio Claro: Programa de Pós-graduação em Geografia- UNESP; Associação de Geografia Teórica – AGETEO, 2001. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes/TextosPDF/ArtigoJoseFlavio5.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2011. p.401-430.

CEREZO, José Antonio López. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión em Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, Espanha, n. 18, p.41-68, 1998.

CHAUÍ, Marilena de S. **O que é ideologia**. São Paulo: Brasiliense, 1980. 125p. (Coleção Primeiros Passos).

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 2ª edição. Petrópolis: Vozes, 2008. 144p.

CHOO, ChunWei. **A organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para ganhar significado, construir conhecimento e tomar decisões**. 2ª edição. Tradução Eliana Rocha. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2006. 425p. Título original: The knowing organization.

CHRISTENSEN, Clayton M. **The innovator's dilemma**: when new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business School Press, 1997. 225p.

CNE – Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 3, 8 de dezembro de 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/superior/legisla_superior_resol3.pdf> Acesso em: 21/10/10.

COLÉGIO TECNOLÓGICO. **Home page**. Disponível em: <<http://www.colegiotecnologico.g12.br/paginas/index.php>> Acesso em: 15/06/10.

COLLIS, David J.; MONTGOMERY, Cynthia A. Competing on Resources. **Harvard Business Review**, Boston, USA, p. 1-13, Jul.-Aug. 2008.

COMIN, Alvaro A.; FREIRE, Carlos Torres. **Além do ambiente de investimento**: porque as relações entre os atores públicos e privados importam para o desenvolvimento. Estudo para o Research Programme “Public Action and Private Investment”. São Paulo: CEBRAP, Julho 2008. 49p.

CONDE, Mariza Velloso Fernandez; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.8, n.3, p.727-741, 2003.

CORBIN, Juliet; STRAUSS, Anselm. **Basics of Qualitative Research**: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. 3rd. edition. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2008. 379p.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração da produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2^a edição. São Paulo: Atlas, 2006. 690p.

COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos. **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. 2^a edição. Campinas: Papyrus, 1994. 509p.

COUTO, Cláudio G.; ABRUCIO, Fernando. O segundo governo FHC: coalizões, agendas e instituições. **Tempo Social**, São Paulo, USP, p.269-301, nov. 2003.

DAFT, Richard L.; WEICK, KarlE. Toward a Model of Organizations as

Interpretation Systems. **Academy of management Review**, New York, USA, v.9, n.2, p.284-291, Apr. 1984.

DAGNINO, Renato. A Relação Pesquisa-Produção: em busca de um enfoque alternativo. **Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación**, Madrid, Espanha, n.3, May.Ago. 2002.

DAGNINO, Renato. PCT, o triângulo de Sabato e o novo vértice. **Jornal da Unicamp**, Campinas, p.2, 15 -31 dez. 2008.

DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernán; DAVYT, Amílcar. El pensamiento em ciencia, tecnologia y sociedad em latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, Madrid, Espanha, v.3, n.7, p.1-49, 1996.

DAGNINO, Renato; THOMAS, Hernán. Planejamento e Políticas Públicas de Inovação: em direção a um marco de referência latino-americano. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n.23, p.206-231, jun.2001.

DAHLMAN, Carl J.; FRISCHTAK, Claudio R. National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience. **Industry Series Papers** n. 32, Washington, USA, Jun.1990. Disponível em: < http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/1990/06/01/000009265_3960929121751/Rendered/PDF/multi0page.pdf>. Acesso em 06/04/11.

DATHEIN, Ricardo. Dois anos de Governo Lula: resultados e alternativas às políticas econômicas adotadas. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.33, n.1, p.253-268, jun.2005.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Working knowledge: how organizations manage that they know**. Boston: Harvard Business School Press, 2000. 197p.

DIAS, Rafael B.; DAGNINO, Renato. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 91-113, jul./dez. 2007.

DIAS, Rafael. Um Tributo ao Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS). **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, n.90, p.1-6, Nov. 2008.

DIEESE – Departamento Intersindical de Estatística e Estudos

Socioeconômicos. **Principais Aspectos do Programa de Aceleração do Crescimento**. Nota Técnica, n.41, Jan./2007. Disponível em: <www.diecee.gov.br>. Acesso em: 28/11/2009.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 216p.

DIERICKX, Igemar; COOL, Karel. Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. **Management Science**, Hanover, USA, v.35, n.12, p. 1504-1511, dec. 1989.

DINIZ, Eli. Empresário, Estado e Democracia: uma avaliação dos dois primeiros anos do governo Lula. In: DIAS, Márcia Ribeiro; PÉREZ, José Manuel Santos. (Orgs.) **Antes do vendaval: um diagnóstico do governo Lula antes da crise política de 2005**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006.

DINIZ, Eli; BOSCHI, Renato. **Empresários, interesses e mercado: dilemas do desenvolvimento no Brasil**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004. 241p.

DISSEL, Marcel; KATZY, Bernhard. Managing complex product innovations in dynamic environments; a case from the telecommunications equipment manufacturing industry. In: CONFERENCE ON THE MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 13., 2004, Washington, EUA. **Anais...** Washington, EUA: IAMOT – International Association for Management of Technology, 2004. Disponível em: <http://www.iamot.org/conference/index.php/ocs/4/paper/view/986/406>. Acesso em 09/04/11.

D'AMATO, Claudio; TORRES, João P.M.; MALM, Olaf. DDT (dicloro difenil tricloroetano): toxicidade e contaminação ambiental – uma revisão. **Química Nova**, São Paulo, v.25, n.6a, p.995-1002, Nov. 2002.

DODGSON, Mark. Organizational Learning: A Review of Some Literatures. **Organization Studies**, Berlin, Alemanha, v.14, n.3, p. 375-394, 1993.

DOSI, Giovanni. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores**. Tradução: Carlos D. Szlak. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 460p. Título Original: Technical change and industrial transformation: the theory and an application to the semiconductor industry. (Coleção Clássicos da inovação).

DOSI, Giovanni. Technological paradigms and technological trajectories: a

suggested interpretation of the determinants and directions of technical changes. **Research Policy**, Amsterdam, Holanda, v.11, n.3, p.147-162, 1982.

DRUCKER, Peter F. O Advento da Nova Organização. In: HARVARD Business Review. **Gestão do Conhecimento**. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. 12ª edição. p. 9-26.

DUTRA, Joel Souza; HIPÓLITO, José Antonio Monteiro; SILVA, Cassiano Machado. Gestão de Pessoas por Competências: O Caso de uma Empresa do Setor de Telecomunicações. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.4, n.1, p.161-176. jan./abr. 2000.

EASTERBY-SMITH, Mark; LYLES, Marjorie A.; PETERAF, Margaret A. Dynamic Capabilities: Current Debates and Future Directions. **British Journal of Management**, London, UK, v.20, i.s1, p.S1-S8, Mar.2009.

EDQUIST, Charles. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. In: NELSON AND WINTER CONFERENCE, 2001, Aalborg. **Anais...** Aalborg: DRUID – Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 2001. Disponível em: <<http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/edquist.pdf>>. Acesso em: 09/04/2011.

EDWARDS, Tim; DELBRIDGE, Rick; MUNDAY, Max. Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: a process manifest. **Technovation**, Amsterdam, Holanda, v.25, p. 1999-1127, 2005.

EISENHARDT, Kathleen. M.; MARTIN, Jeffrey A. Dynamics capabilities: What are they? **Strategic Management Journal**, Malden, USA, v. 21, p.1105-112, Oct./Nov. 2000.

ERBER, Fábio Stefano. **Inovação tecnológica na indústria brasileira no passado recente – uma resenha da literatura econômica**. Santiago: CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Março 2009. 62p.

ETEFMC – Escola Técnica de Eletrônica Francisco Moreira da Costa. **Home Page**. Disponível em: <http://www.etefmc.com.br/escola-tecnica-eletronica-ensino-medio/escola-historico/>. Acesso em 16/06/10.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-

government relations. **Research Policy**. Amsterdam, Holanda, v.29, 2000, p.109-123.

EUROPEAN COMISSION. **Green paper on Innovation**. Luxemburgo: European Union, December 1995.

FAHEY, Liam; KING, William R. A investigação ambiental para o planeamento empresarial. In: VASCONCELOS FILHO, Paulo de; MACHADO, Antônio de Matos Vieira. **Planejamento Estratégico: formulação implantação e controle**. Belo Horizonte: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora, 1982.

FAITEC – Feira de Gestão, Informática e Educação da FAI. **Home Page**. Disponível em http://www.fai-mg.br/portal/paginas/ftc_p_index.php. Acesso em: 15/07/10.

FAJNZYLBER, Fernando. Industrialização na América Latina: da “caixa-preta” ao “conjunto-vazio”. In: BIELSCHOWSKY, Ricardo (Org.). Tradução de Vera Ribeiro. **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Vol.2. Rio de Janeiro: Record, 2000a. p.851-882. Título original: Cincuenta años de pensamiento em la CEPAL.

FAORO, Raymundo. **Os donos do poder: formação do patronato político brasileiro**. São Paulo: Globo/Publifolha, 2000.

FERRACIOLI, Laércio. Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.80, n.194, p.5-18, jan./abr. 1999.

FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. **Diagnóstico do Arranjo Produtivo da Indústria do Vale da Eletrônica – Mercado, Tecnologia e Inovação**. Belo Horizonte: FIEMG/IEL Minas/SINDVEL, 2007. 110p.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva**. Tradução: Luiz Alberto Monjardim. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003. 290p. Título original: Technological learning and competitive performance.

FILHO, Expedito. Manobra pelo forte. **Revista Veja**, São Paulo, edição do dia 18/11/98.

FILION, Louis Jacques; DOLABELA, Fernando. Universidades e centros de pesquisa gerando novas empresas: resultados de pesquisa universitária como instrumento de prosperidade econômica e social. In: COZZI, Afonso. (org.); JUDICE, Valéria; DOLABELA, Fernando; FILION, Louis Jacques **Empreendedorismo de Base Tecnológica: criação de novos negócios a partir de empresas constituídas, universidades e centros de pesquisa.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p.1-74.

FIORI, J.C. Sonhos prussianos, crises brasileiras – leitura política de uma industrialização tardia. Porto Alegre, **Revista Ensaios FEE**, Porto Alegre, v.11, n.1, p.41-61,1990.

FLEURY, Afonso C.C.; FLEURY, Maria Tereza Leme. Estratégias competitivas e competências essenciais: perspectivas para a internacionalização da indústria no Brasil. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.10, n.2, p.129-144, ago.2003.

FLEURY, Afonso C.C.; FLEURY, Maria Tereza Leme. Os desafios da aprendizagem e inovação organizacional. **RAE Light**, São Paulo, v. 2, n.5, p.14-20, 1995.

FLEURY, Maria Tereza.Leme.; FLEURY, Afonso C.C. Em busca da competência. In: ENEO - ENCONTRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS, 1., 2000. **Anais...** Curitiba: ANPAD – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2000. CD-ROM

FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso C.C. Construindo o conceito de competência. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.5, número especial, p.183-196, 2001.

FONTES, Lílian. **Sinhá Moreira: uma mulher à frente de seu tempo.** Rio de Janeiro: Gryphus, 2007. 111p.

FRASER, Márcia Tourinho Dantas GONDIM, Sônia Maria Guedes. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia: Cadernos de Psicologia e Educação**, Ribeirão Preto, v.14, n.28, p.139-152, 2004.

FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior. In: DOSI, Giovanni et al. **Technical change and economic theory.** London, NY: Pinter Publishers, 1988. p. 38-66.

FREEMAN, Christopher. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, USA, v.19, n.1, p.5-24, 1995.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A economia da inovação industrial**. Tradução: André Luiz Sica de Campos e Janaina Oliveira Pamplona da Costa. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2008. 816 p. Título Original: The economics of industrial innovation. (Coleção clássicos da inovação).

FULD, Leonard M. **Inteligência competitiva**: como se manter à frente dos movimentos da concorrência e do mercado. Tradução: Janaína Ruffoni. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 235p. Título original: The Secret Language of Competitive Intelligence.

GARVIN, David A. Building a Learning Organization. **Harvard Business Review**, Boston, USA, v.71, n. 4, p. 78-91, jul./aug. 1993.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. O papel da experiência na aprendizagem: perspectivas na busca e no uso da informação. **Transformação**, Campinas, v.20, n.2, pp.149-158, mai./ago. 2008.

GIDDENS, Antony. **A Terceira via e seus críticos**. Tradução: Ryta Vinagre. Rio de Janeiro, Record, 2001. 190p. Título original: The third way and its critics.

GLASER, Barney G.; HOLTON, Judith. Remodeling Grounded Theory. **Forum: Qualitative Social Research**, Berlin, Alemanha, v.5, n.2, May 2004.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.3, p.20-29, maio/jun. 1995.

GONÇALVES, Robson R. O setor de bens de eletrônicos de consumo no Brasil: uma análise de seu desempenho recente e perspectivas de evolução futura. **Texto para discussão nº 476**. Rio de Janeiro: IPEA, abril 1997. 20p.

GRANT, Robert M. The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. **California Management Review**, Berkeley, USA, p. 114-135, Spring, 1991.

GREMAUD, Amaury Patrick; VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; TONETO JÚNIOR, Rudinei. **Economia Brasileira Contemporânea**. 7ª. edição. São Paulo: Editora Atlas, 2009. 659p.

GUIMARÃES, Eduardo Augusto de Almeida. Organização industrial: a necessidade de uma teoria. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.9, n.2, p. 517- 530, ago. 1979.

GUIMARÃES, Reinaldo. **Avaliação e fomento de ciência e tecnologia no Brasil**: propostas para os anos 90. Brasília: MCT/CNPq, 1994. 178p.

HAUSER, Ghissia; ZEN, Aurora Carneiro; CORREA, Daniel Selao; GARCIA, Patrícia Lazzaroti. A indústria eletrônica no Brasil e na China: um estudo comparativo e a análise das políticas públicas de estímulo à capacidade tecnológica do setor. **Journal of Technology Management & Innovation**, Chile, v.2, n.3, p.85-96, 2007.

HAYAMI, Yujiro; RUTTAN, Vernon.W. Induced Innovation and Agricultural Development. **Staff Paper**. St.Paul, USA, p.1-45, Jan. 1971.

HELFAT, Constance E.; FINKELSTEIN, Sydney; MITCHELL, Will; PETERAF, Margaret A.; SINGH, Harbir; TEECE, David J.; WINTER, Sidney G. **Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change In Organizations**. London: Blackwell publishing, 2009. 147p.

HELFAT, Constance.E.; PETERAF, Margaret A. The Dynamic Resource-Based View: Capability Lifecycles. **Strategic Management Review**, Las Vegas, USA, n.24, p. 997-1010, 2003. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=386620>> Acesso em: 09/02/09.

HENDERSON, Rebecca M.; CLARK, Kim B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. **Administrative Science Quarterly**, Ithaca, USA, v.35, p.9-30, 1990.

HÉRAUD, Jean-Alain; MUNIER, Francis; RONDÉ, Patrick. Scientific and technological density of regions: the impact on firms' competence to innovate. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION, 41., Zagreb, Croatia, 2001. **Anais...** Zagreb: European Regional Science Association, 2001. Disponível em <<http://www-sre.wu-wien.ac.at/ersa/ersaconfs/ersa01/papers/full/208.pdf> > Acesso em: 16/04/09.

HERRERA, Amílcar O. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. **Redes - Revista de Estudios Sociales de la Ciencia**. Buenos Aires, Argentina, v.2, n.5, p.117-134, dic. 1995.

HOFFMAN, Kurt; PAREJO, Milady; BESSANT, John; PERREN, Lew. Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review. **Technovation**, Great Britain, v.18, n.1, p.39-55, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações sobre a cidade de Santa Rita do Sapucaí**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 14/10/10.

INATEL – Instituto Nacional de Telecomunicações. **INATEL: sonho e realidade**. Santa Rita do Sapucaí: INATEL, 2002. 116p.

_____. **Projeto de Cooperação Técnica Internacional entre Brasil e Alemanha é concluído**. Release publicado em 10/12/2007. Disponível em: <http://www.inatel.br/2004/projeto-de-cooperacao-tecnica-internacional-entre-brasil-e-alemanha-e-concluido>. Acesso em: 15/07/10.

INCUBADORA INATEL. **Home Page**. Disponível em: <http://incubadora.inatel.br/> Acesso em 16/06/10.

JAPIASSU, Hilton. **As paixões da ciência: estudos da história das ciências**. São Paulo: Letras & Letras, 1991. 336p.

JOHNSON, Björn; LUNDVALL, Bengt-Ake. Promoting Innovation Systems as a Response to the Globalising Learning Economy. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, dez. 2000. 38p.

JUGEND, D.; TOLEDO, J.C. de; SILVA, S.L. da Esforço Inovador Presente em Empresas de Base Tecnológica de Pequeno e Médio Porte: a Perspectiva do Setor de Automação Industrial. In: Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica. XI, 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: ALTEC, 2005.

KALLÁS, E. As telecomunicações na Rota Tecnológica do Sul de Minas. VI Congresso Internacional de Telecomunicações e Informática - TELEXPO 96. Mimeo.

_____. Uma visão do pólo tecnológico de Santa Rita do Sapucaí e do papel que reserva ao administrador profissional. In: ENCONTRO ANUAL ANGRAD, 19., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANGRAD, 2008. p. 1-8. Disponível em: http://www.angrad.org.br/area_cientifica/artigos_de_divulgacao/uma_visao_do

[polo tecnologico de santa rita do sapucaí e do papel que reserva ao administrador profissional/413/>](#). Acesso em: 15/06/2010.

LEONARD-BARTON, Dorothy. **Nascentes do saber**: criando e sustentando as fontes de inovação. Tradução Heloísa Beatriz Santos Rocha *et al.* Rio de Janeiro: Editora FGV, 1998. 367p. Título original: Wellsprings of knowledge: building and sustaining the sources of innovation.

KIM, Linsu. Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, UK, v. 8, n.1, p.111-136, 1999.

KLINE, Stephen J.; ROSENBERG, Nathan. An overview of Innovation. In: LANDAU, Ralph; ROSENBERG, Nathan. (Eds.) **The positive sum strategy**: Harnessing Technology for Economic Growth. Washington: National Academy Press, 1986. p.275-306.

KNELLER, George F. **A ciência como atividade humana**. Tradução: Antônio José de Souza. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1980. 310p. Título original: Science as a human endeavor.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. 10ª edição. Tradução: Bazán Tecnologia e Linguística. São Paulo: Prentice Hall, 2000. 764p. Título original: Marketing Management.

KREIMER, Pablo. Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿para qué?, ¿para quién? **Redes**, Buenos Aires, Argentina, v. 13, n. 26, p.55-64, Dic. 2007..

KUPFER, David. Política industrial. **Revista Econômica**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.91-108, dez. 2003

_____. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 355-372, 1996.

LALL, Sanjaya. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**, Great Britain, v.20, n.2, p.165-186, 1992.

LANDES, David S. **Prometeu desacorrentado**: transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa ocidental, de 1750 até os dias de hoje. 2ª. edição. Tradução: Marisa Rocha Motta. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 627p. Título original: The Unbound Prometheus.

LASTRES, Helena M.M. Dilemas da política científica e tecnológica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 24, n. 2, p.1-9, 1995.

LASTRES, Helena M.M.; ALBAGLI, Sarita; LEMOS, Cristina, LEGEY, Liz-Rejane. Desafios e oportunidades da Era do Conhecimento. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.16, n.3, p. 60-66, 2002.

LASTRES, Helena M.M.; CASSIOLATO, José Eduardo. Systems of innovation and development from a South American perspective: a contribution to Globelics. Rio de Janeiro: RedeSist. 15p. Disponível em: <http://www.globelics.org/downloads/LasCas3.pdf>. Acesso em: 13/10/09.

LAVILLE, Christian; DIONE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 340p.

LEMOS, Cristina. Inovação na Era do Conhecimento. In: LASTRES, Helena M.M.; ALBAGLI, Sarita. **Informação e globalização na Era do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999. p.122-144. Disponível em: <http://www.uff.br/ppgci/editais/saritalivro.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2010

LEMOS, Mauro Borges; DINIZ, Clélio Campolina. Sistemas locais de inovação: o caso de Minas Gerais. In: CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena M. M. (Org.). **Globalização e inovação globalizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília: IBICT/MCT, 1999. p.245-278. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/nt.php?projeto=lv31>> Acesso em: 16 mar. 2011.

LEYDESDORFF, Loet; MEYER, Martin. The Triple Helix of university-industry-government relations. **Scientometrics**. Budapest, v.58, n.2, p.191-203, 2003.

LEYDESDORFF, Loet; ETZKOWITZ, Henry. The Triple Helix as a Model of Innovation Studies. **Science & Public Policy**, Surrey, UK, v.25, n.3, p. 195-203, 1998.

LE BOTERF, Guy. Les compétences, de l'individuel au collectif. De quel concept de compétence avons-nous besoin? **Soins Cadres**, Ville d'Issy-les-Moulineaux, França, n.41, fev. 2002.

LIBONI, L.B.; TAKAHASHI, S. Análise Comparativa baseada em Capacidades e Competências no Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos: Estudo de

Caso em Empresas Brasileiras Líderes em Inovação. Encontro da ANPAD, 27., 2003, Atibaia. **Anais...** Atibaia: ANPAD, 2003.

LONGO, Waldimir Pirró e. Ciência e Tecnologia: evolução, inter-relação e perspectivas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, ABEPRO, 1989. CD-ROM.

LUNDVALL, Bengt-Ake; JOHNSON, Björn; ANDERSEN, Esben Sloth; DALUM, Bent. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, Amsterdam, Holanda, v.31, n.2, p.213-231, Feb. 2002.

LUNDVALL, Bengt-Ake. Product Innovation and User-Producer Interaction. **Industrial Development Research Series n.31**. Aalborg: Aalborg University Press, 1985. 39p.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 4ª edição. Tradução de Laura Bocco. Porto Alegre: Bookman, 2006. 720p. Título original: Marketing Research: An Applied Orientation.

MARCELINO, Gileno. **Descentralização em ciência e tecnologia**. São Paulo: Cortez, 1985. 226p.

MARCH, James G.; SIMON, Herbert A. **Teoria das Organizações**. Rio de Janeiro: FGV, 1979. 353p. Tradução: Hugo Wahrlich. Título Original: Organizations.

MARX, Karl. **Capital**: a critique of political economy. Vol. 1. The Process of Capitalist Production. Translated from Third German Edition by Samuel Moore and Edward Aveling. Chicago: Charles H. Kerr & Company, 1909. 869 p.

MATTAR NETO, João A. **Filosofia e ética na administração**. São Paulo: Saraiva, 2004. 374p.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 6ª edição. Tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2007. 288p. Título original: El árbol del conocimiento.

MELLO, Adriana Marotti de. **Manutenção da capacidade inovadora na externalização do desenvolvimento de produtos**: o caso da indústria

automobilística. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção, Escola Politécnica, USP, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-15092006-110436/pt-br.php>>. Acesso em: 15 abr. 2009.

MELLO, João Manuel Cardoso de. **O capitalismo tardio**: contribuição à revisão crítica da formação e do desenvolvimento da economia brasileira. 6ª edição. São Paulo: Brasiliense, 1987. 182p.

MELO, Paulo Roberto de Sousa; RIOS, Evaristo Carlos Silva Duarte; GUTIERREZ, Regina Maria Vinhais. Componentes eletrônicos: perspectivas para o Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.13, p.3-64, mar.2001.

MIKHAILOVA, Irina, MARQUES, Ketlen Dias; COLLET, Luana. A dinâmica macroeconômica à luz da política econômica adotada no Brasil de 1994 a 2006. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v.4, n.2, p. 01-21, jul./dez. 2008.

MINAS GERAIS. Governo do Estado. **Lei nº 17.348, de 27 de janeiro de 2008**. Disponível em: http://www.fapemig.br/files/propriedade_intelectual/lei_mineira_inovacao.pdf. Acesso em: 11/04/2011.

MINTZBERG, Henry. **Criando organizações eficazes**: estruturas em cinco configurações. 2ª edição. Tradução de Ailton Bomfim Brandão. São Paulo, Atlas, 2003. 334p. Título original: Structure in fives: designing effective organizations.

MINTZBERG, Henry; AHLSTRAND, Bruce; LAMPEL, Joseph. **Safári de Estratégia**: um roteiro básico pela selva do planejamento estratégico. Tradução de Nivaldo Montingelli Jr. Porto Alegre: Bookman, 2000. 299p. Título original: Strategy safari: a guided tour through the wilds of strategic management.

MYTELKA, Lynn K.; FARINELLI, Fulvia. **Local Clusters, Innovation Systems and Sustained Competitiveness**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ. dezembro de 2000. 37p.

MYTELKA, Lynn K. **Proposição de um Banco de Fomento a Arranjos Produtivos Locais (Cluster Bank)**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, outubro de 2001. 12p.

MOREIRA, Bruno; SANTOS, Euler; PEREIRA, Guilherme; MAMÃO, Gustavo. **Onde está a inovação no Brasil?** Belo Horizonte: Instituto Inovação,

2007. 25p.

MOREIRA, Maurício Mesquita. **Progresso técnico e estrutura de mercado: o caso da indústria de teleequipamentos**. Rio de Janeiro: BNDES, 1989. 151p. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Premio_BNDES/198906_1.html>. Acesso em: 25/02/2010.

MOURA, Antônio Plínio Pires de. Brasil Industrial: do capitalismo retardatário à inserção subordinada no mundo neocolonial. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v.11, n.3, p.82-89, Dez. 2001.

MOTOYAMA, Shozo. Os principais marcos históricos em Ciência e Tecnologia no Brasil. **Revista Sociedade Brasileira de História da Ciência**, São Paulo: n.1, p.41-49, jan. 1985.

MOWERY, David; ROSENBERG, Nathan. The influence of market demand upon innovation: A critical review of some recent empirical studies. **Research Policy**, Amsterdam, Holanda, v.8, p. 102-153, Apr. 1979.

NASSIF, André. **BNDES 50 anos - Histórias setoriais: O complexo eletrônico brasileiro**. BNDES: Rio de Janeiro, dezembro 2002. 31p. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro_setorial/setorial08.pdf> Acesso: em 25/06/10.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sydney G. Evolutionary Theorizing in Economics. **The Journal of Economic Perspectives**, Pittsburgh, USA, v.16, n.2, p.23-46, Spring 2002.

_____. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Tradução: Cláudia Heller. Campinas/SP: Editora da Unicamp, 2005. 631p. Título original: An evolutionary theory of economic change. (Coleção clássicos da inovação).

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 20ª edição. Tradução: Ana Beatriz Rodrigues, Priscilla Martins Celeste. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997. 358 p. Título original: The knowledge-creating company.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Frascati**: Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental. Coimbra: Gráfica de Coimbra, 2002. 333p. Disponível em: <http://browse.oecdbookshop.org/oecd/pdfs/browseit/920208UE.PDF>. Acesso em: 13/03/2011/

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. **OECD Work on Innovation** – a Stocktaking of Existing Work. Paris: OECD, February 2009. 52p. Sarah Box STI Working Paper. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/14/32/42095821.pdf>>. Acesso em 13/03/2011.

OLIVEIRA, João Batista Araújo e. **Ilhas de competência**: carreiras científicas no Brasil. São Paulo: Brasiliense, 1985. 171 p.

PEROBELLI, Fernando S. **Transformações no Padrão Locacional Industrial**: o Caso de Santa Rita do Sapucaí. Texto para discussão nº 414. Brasília: IPEA, maio de 1996. 73p.

PERUNOVIC, Zoran; CHRISTIANSEN, Thomas B. Danish innovative manufacturing performance. **Technovation**, Amsterdam, Holanda v. 25, p.1051-1058, 2005.

PETERAF, Margaret A. The cornerstones of competitive advantage: a Resource-Based View. **Strategic Management Journal**, Malden, USA, v.14, n.3, p.179-191, Mar.1993.

PINHEIRO, Armando Castelar; GIAMBIAGI, Fábio. **As empresas estatais e o programa de privatização do Governo Collor**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para Discussão nº 261. Brasília: IPEA, maio 1992. 62p.

PINHO, Marcelo; CÔRTEZ, Mauro Rocha; FERNANDES, Ana Cristina. A fragilidade das Empresas de Base Tecnológica em Economias Periféricas: uma interpretação baseada na experiência brasileira. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 135-162, 2002 Disponível em http://www.umc.br/umc/incubadoras/arquivos/artigo_incubadoras_furtado.pdf. [Acesso em 07/08/08].

PNUD Brasil – Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento. **Desenvolvimento Humano e IDH**. Disponível em:< <http://www.pnud.org.br/idh/>> Acesso em: 15/07/10.

POSSAS, Mario Luiz. Economia evolucionária neo-schumpeteriana: elementos para uma integração micro-macrodinâmica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.22, n.63, p. 281-305, 2008.

_____. **Estruturas de Mercado em oligopólio**. 2ª edição. São Paulo: Hucitec, 1987. 191p. (Série obras didáticas).

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, Gary. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle de seu setor e criar mercados de amanhã**. Tradução: Outras palavras. 23ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 373p. Título original: Competing for the future.

PROINTEC – Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica. **Home page**. Disponível em: <http://www.prointec.com.br/> Acesso em: 15/07/10.

QUANDT, Carlos O. Inovação em clusters emergentes. **Com Ciência**, Campinas, n. 57, Ago. 2004. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/13.shtml>> Acesso em: 08/02/2010.

QUEIROZ, Ana Carolina Spolidoro; MALIK, Ana Maria; STAL, Eva. Capacidades dinâmicas, inovação e modelos organizacionais: a trajetória de uma organização hospitalar. In: ENCONTRO DA ANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2007. CD-ROM.

RANGEL, Armênio Souza. **Diagnóstico de C&T no Brasil**. Brasília: MCT, 1995. 13 p.

REIS VELLOSO, João Paulo dos. A fantasia política: a nova alternativa de interpretação do II PND. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.18, n.2 (70), p.133-144, Abr./Jun. 1998.

RIBEIRO, Leonardo Costa; MOURA, Isabel de Azeredo; FRANCO, Luiza Teixeira de Melo; RAPINI, Márcia Siqueira; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **The scientific and technological trajectories of four Latin American countries: Mexico, Costa Rica, Argentina, and Brazil**. Texto para discussão nº 362. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, set. 2009. 23p.

RICARDO, David. **Princípios de Economia Política e Tributação**. Tradução: Paulo Henrique Ribeiro Sandroni. Rio de Janeiro: Editora Nova Cultural, 1996.

318p. Título original: On the Principles of Political Economy and Taxation. (Coleção Os Economistas).

RICARDO, Elias Guilherme; RODRIGUES, Ana Márcia; HAAG, Áureo Leandro. O Programa de Aceleração do Crescimento e o investimento público nas regiões. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 13., 2008, Diamantina. **Anais...** Diamantina: FACE/UFMG, 2008.

RIEG, Denise Luciana; ALVES FILHO, Alceu Gomes. Esforço tecnológico e desempenho inovador das empresas do setor metido-hospitalar localizadas em São Carlos, SP. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.10, n.3, p.293-310, Dez. 2003.

ROCHA, Eliza Emília Rezende Bernardo; VEIRA, Francisco Giovanni D. Pesquisa em administração: uma introdução ao processo e às técnicas qualitativas. In: SEMANA DO ADMINISTRADOR, 19., 1999, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999.

ROSDOLSKY, Roman. **Gênese e estrutura de O Capital de Karl Marx**. Tradução: César Benjamin. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2001. Título original: Zur Entstehungsgeschichte des Marxschen Kapitals.

ROSENBERG, Nathan; FRISCHTAK, Cláudio R. Inovação Tecnológica e ciclos de Kondratiev. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.13, n.3, p. 675-706, Dez. 1983.

ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa preta: tecnologia e economia**. Tradução: Emílio Maiorino. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. 430p. Título original: Inside the black box. (Coleção clássicos da inovação).

ROTHWELL, Roy. Towards the Fifth-generation Innovation Process. **International Marketing Review**. Bingley, UK. vol.11, n.1, p.7-31, 1994.

RUA, Maria das Graças; AGUIAR, Alessandra T. A política industrial no Brasil, 1985-1992: políticos, burocratas e interesses organizados no processo do *policy making*. **Planejamento e políticas públicas**, Brasília, n.12, p. 233-273, Jun./Dez. 1995.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 3ª edição. Petrópolis: Vozes, 1980. 124p.

SÁBATO, Jorge; BOTANA, Natalio. Tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista de la Integración**, Comunidad Andina, p.15-36, nov. 1968.

SAINT-PIERRE, Héctor Luis. **Max Weber: entre a paixão e a razão**. 3ª edição. Campinas: Editora da UNICAMP, 2004. 143 p.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/1985). **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 2, n.2, p.407-432, Jul./Dez. 2003.

SALLES FILHO, Sérgio Luiz Monteiro. **A dinâmica tecnológica da agricultura: perspectivas da biotecnologia**. 1993. 239 f. Tese (Doutorado) - Economia, Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 1993. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000061988>>. Acesso em: 04 mar. 2011.

SALLUM JÚNIOR, Brasílio. Metamorfoses do Estado brasileiro no final do século XX. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v.18, n.52, p.34-53, Jun. 2003.

SALLUM JÚNIOR, Brasílio. Globalização e desenvolvimento: a estratégia brasileira nos anos 90. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, n. 58, p.131-156, Nov. 2000. Disponível em: <<http://www.fflch.usp.br/sociologia/brasilio/Globalizacao.doc>> Acesso em: 17/11/09.

SAMUELS, David. A economia política da reforma macroeconômica no Brasil, 1995-2002. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v.46, n.4, p.805-835, 2003.

SANDRONI, Paulo **Dicionário de Administração e Finanças**. São Paulo: Editora Best Seller, 2000. 561p.

SANTOS, Reginaldo Souza; RIBEIRO, Elizabeth Matos; RIBEIRO, Mônica Matos; SANTOS, Thiago Chaves Silva; COSTA, Vinicius Mendes da. Reestruturação produtiva do Estado brasileiro na perspectiva do projeto neoliberal. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.38, n.1, p.7-32, Jan./Fev. 2004.

SCHUMPETER, Joseph A. **Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process**. New York-Toronto-London:

McGraw-Hill, 1939. 461 p.

_____. **Capitalismo, Socialismo e Democracia.** Tradução de Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1961. 487p. Título original: Capitalism, Socialism, and Democracy.

_____. **Teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico. Tradução de Maria Sílvia Possas. 2ª edição. São Paulo: Nova Cultural, 1985. 168p. Título original: The Theory of Economic Development. (Coleção os economistas).

_____. The Analysis of Economic Change. **The Review of Economics and Statistics**, Cambridge, USA, vol. 17, n. 4, p. 2-10, May 1935.

SCHWARTZMAN, Simon (Coord.); KRIEGER, Eduardo; GALEMBECK, Fernando; GUIMARÃES, Eduardo Augusto; BERTERO, Carlos Osmar. Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma nova política para um mundo global. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 18, n.102, p.9-15, Ago./1994.

SCHWARTZMAN, Simon. Em nome da ciência (entrevista). **Revista de História da Biblioteca Nacional**, Rio de Janeiro, edição especial n. 1, ano 5, p.44-49, Out. 2010.

_____. **Pesquisa universitária e inovação no Brasil:** a necessidade urgente dos conhecimentos de base científica. Rio de Janeiro: CGEE/MCT, 2007. 26p. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/atividades/redirect/4608>> Acesso em: 16 mar. 2011

SEBRAE - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **MPEs de Base Tecnológica:** conceituação, formas de financiamento e análise de casos brasileiros. São Paulo: SEBRAE/IPT, 2001. 71 p. (Relatório de Pesquisa). Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/97cc241db9bd939e03257170004bcd72/a35e445580c030b1832572c20058757c/\\$FILE/NT000351C6.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/97cc241db9bd939e03257170004bcd72/a35e445580c030b1832572c20058757c/$FILE/NT000351C6.pdf). Acesso em: 07/01/2008.

SECTES – Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. **Projeto de desenvolvimento estruturador APL eletroeletrônicos – Acelerando o futuro.** Belo Horizonte: SECTES, S/D.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina:** arte e prática da organização de aprendizagem. Tradução: OP Traduções. São Paulo: Editora Best Seller, 1998.

441p. Título original: The Fifth Discipline.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição. São Paulo: Cortez, 2007. 304p.

SHIKIDA, Pery Francisco Assis; BACHA, Carlos José Caetano. Notas sobre o modelo Schumpeteriano e suas principais correntes de pensamento. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v.5, n.10, p.107-126, maio 1998.

SILVA, Ricardo. Planejamento econômico e crise política: do esgotamento do plano de desenvolvimento ao malogro dos programas de estabilização. **Revista Sociologia Política**, Curitiba, v. 14, p. 77-101, Jun.2000.

SILVA Reinaldo O. da **Teorias da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 523p.

SINDVEL – Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Vale da Eletrônica. **Certificações, Produtos e serviços do Vale da Eletrônica**. Santa Rita do Sapucaí: SINDVEL, 2009. 157p.

_____. **Electro Electronic Brasil**. Santa Rita do Sapucaí: SINDVEL/ApexBrasil, S/D. 24p.

_____. **Home page**. Disponível em: <http://www.fieng.org.br/Default.aspx?tabid=9940> Acesso em: 14/10/10.

SIQUEIRA, Selene de Souza. Instituições e Privatização: uma análise do programa brasileiro de desestatização. **Revista Gestão e Sociedade**, Belo Horizonte, n.4, p.1-25, Jul./Dez. 2008. Disponível em: <http://face.ufmg.br/revista/index.php/gestaoesociedade/article/view/610/570>. Acesso em: 16/11/09.

SIQUEIRA, Tagore Villarim de. Os Clusters de Alta Tecnologia e o Desenvolvimento Regional. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.10, n.19, p.129-198, Jun. 2003.

SMITH, Adam. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996. volumes I e II, 479 p. e 400p. Tradução: Luiz João Baraúna. Título original: The Inquiry into the Nature and

Causes of the Wealth of Nations. (Coleção os economistas).

SOUZA, Celina. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, Porto Alegre, n.16, ano 8, p.20-45, Jul./Dez. 2006.

SOUZA, José Geraldo de. **Educação e desenvolvimento: uma abordagem crítico-analítica a partir do pólo tecnológico de Santa Rita do Sapucaí**. 2000. 240 f. Tese (Doutorado) - Educação, Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000219657>>. Acesso em: 04 mar. 2011.

STACEY, Margaret. **Methods of social research**. Oxford: Pergamon, 1977. 173p.

SUZIGAN, Wilson. A indústria brasileira após uma década de estagnação: questões para a política industrial. In: JORNADAS ANUALES DE ECONOMIA, 6., Montevideo. **Anais...** Montevideo: Banco Central Del Uruguay, 1991. p.1- 93.

_____. Experiência histórica de política industrial no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.16, n.1(61), p.5-20, Jan./Mar. 1996.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João. Política Industrial e Desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v.26, n.2(102), p.163-185, Abr./Jun. 2006.

TEECE, David J. **Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth**. New York: Oxford University Press, 2009. 286 p.

TEECE, David J.; PISANO, Gary. The dynamic capabilities of firms: An introduction. **Industrial and Corporate Change**, Oxford, UK, v.3, n.3, p.537-55, 1994.

TEECE., David J.; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic Capabilities and Strategic Management. **Strategic Management Journal**, Malden, USA, v.18, n.7, p.509-533, Aug.1997.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 12^a edição. São Paulo: Cortez, 2003. 108p. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação).

TIDD, Joe; BRESSANT, John; PAVITT, Keith. **Gestão da inovação**. 2ª edição. Tradução: Elizamari Rodrigues Becker, Gabriela Perizzolo, Patrícia Lessa Flores da Cunha, Sara Viola Rodrigues e Semíramis Teixeira Bastos. Porto Alegre: Bookman, 2008. 600p. Título original: *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. 2ª. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 282 p.

TORRES, Rodolfo; ALMEIDA, Sérgio; TATSCH, Ana Lúcia. **Cooperação e Aprendizado em Arranjos produtivos locais: aspectos conceituais e indicadores da Redesist**. Projeto de Pesquisa. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, maio de 2004. 18 p.

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

UNCTAD – United Nations Conference on Trade and Development. **Promoting and sustaining SMEs clusters and networks for development**. Geneva: UNCTAD, jun.1998. 24p. Disponível em: <<http://www.eldis.org/assets/Docs/24818.html>> Acesso em: 22/07/10.

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology**. Paris: Nov. 1978. 167p. Disponível em: <http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13135&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html> Acesso em: 12/05/2010.

VACCAREZZA, Leonardo S. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión em América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, Espanha, n. 18, p.41-68, 1998.

VASCONCELOS, Flávio C.; CYRINO, Álvaro B. Vantagem competitiva: os modelos teóricos atuais e a convergência entre estratégia e a teoria organizacional. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.40, n.4, p.20-37, Out./Dez. 2000.

VELASCO JÚNIOR, Licínio. Privatização: mitos e falsas percepções. In: GIAMBIAGI, Fábio; MOREIRA, Maurício Mesquit (orgs.), **A economia brasileira nos anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. p.183-216. Disponível

em:http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro/eco90_06.pdf>. Acesso em: 17/11/09.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em Administração**. 4ª edição. São Paulo: Atlas, 2010. 277 p.

VERÍSSIMO, Guilherme. Inovação: um turbulento e prazeroso desafio. In: GIGLIO, Zula Garcia; WECHSLER, Solange Muglia; BRAGOTTO, Denise. (orgs.) **Da criatividade à inovação**. Campinas: Papirus, 2009. p.157-166.

VERSIANI, Flávio Rabelo. Industrialização: a década de 20 e a depressão. **Pesquisa Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 14, n.1, p.59-94, Abr.1984.

VERSIANI, Flávio Rabelo; SUZIGAN, Wilson. O processo brasileiro de industrialização: uma visão geral. **Anais...** X Congresso Internacional de História Econômica, Louvain, agosto de 1990.

VIAN, Carlos Eduardo de Freitas. Uma discussão da “Visão Schumpeteriana sobre o desenvolvimento econômico e a “evolução” do capitalismo. **Informe GEPEC**, Cascavel, v.11, n.1, p.1-9, Jan./Jun. 2007.

VIDAL Carlos A. Martinez; MARÍ, Manuel. La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo Notas de un Proyecto de Investigación. **Revista Iberoamericana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación**, Madrid, Espanha, n.4, Sep./Dic. 2002.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos (Orgs.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003a. p.41-87.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma introdução. In: VIOTTI, Eduardo Baumgratz; MACEDO, Mariano de Matos (Orgs.) **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003b. p. xxi-xxxix.

WEISS, James Manoel Guimarães. **Ciência e tecnologia no contexto da globalização: tendências internacionais**. Brasília: MCT, outubro de 1995. 23p. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ci000127.pdf>> Acesso em: 13/10/10.

WERNERFELT, Birger. A Resource-Based View of the Firm. **Strategic Management Journal**, Malden USA, v.5, n.2, p.171-180, Apr.-Jun. 1984.

WINTER, Sidney G. Developing Evolutionary Theory for Economics and Management. In: HITT, Michael; SMITH, Ken G. **The Oxford Handbook of Management Theory**. Philadelphia: Oxford University Press, 2005.

WHITLAN, John; DAVIES, Vitoria; HARLARD, Mike. **Collis Prático: Dicionário Inglês-Português Português-Inglês**. São Paulo: Siciliano, 1991. 367p.

WOLFE, Marshall. Abordagens do desenvolvimento: de quem e para quê? In: BIELSCHOWSKY, Ricardo (Org.). Tradução de Vera Ribeiro. **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Vol.2. Rio de Janeiro: Record, 2000b. p.715-759. Título original: Cincuenta años de pensamiento em la CEPAL.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Tradução: Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Campus, 1992. 347p. Título Original: The machine that changed the world.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. 2nd edition. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994. 171p.

ZARIFIAN, Philippe. **O modelo da competência: trajetória histórica, desafios atuais e propostas**. Tradução: Eric Roland René Heneault. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2003. 192p. Título original: Le modèle de la compétence.

ZEURI, Mauro. **Análise Crítica do Zopp: planejamento de projeto orientado para o objetivo como método de planejamento e gestão compartilhada**. 2002. 190 f. Dissertação (Mestrado) - Educação, Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2002. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000383516>>. Acesso em: 04 mar. 2011.

ZOLLO, Maurizio; WINTER, Sidney G. Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. **Organization Science**, Hanover, USA, v.13, n.3, p.339-351, 2002.

ENTREVISTAS

ADRIANO, J.D. **José Domingos Adriano**. Entrevista concedida à pesquisadora em 05/04/10, em Santa Rita do Sapucaí. Gravada em arquivo digital. Duração: 1h e 10 min.

ALCKMIN, C. M. **César Moreira Alckmin**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 56 min.

BARBOSA, A.L. **Alexandre Loures Barbosa**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 74 min.

BATISTA, S.D. **Sabrina Dias Batista**. Entrevista concedida à pesquisadora em 11/06/10, em Santa Rita do Sapucaí. Gravada em arquivo digital. Duração: 30 min.

CHAVES, W.W. **Wander Wilson Chaves**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 54 min.

COSTA, I.C. **Ialdo Correia Costa**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 51 min.

COUTO, F.M. **Flávia Magalhães Couto**. Entrevista concedida à pesquisadora em 23/04/10, em Santa Rita do Sapucaí. Gravada em arquivo digital. Duração: 47 min.

DIAS, J.N. **José Norberto Dias**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 35 min.

FERREIRA, C.H. **Carlos Henrique Ferreira**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 57 min.

FRANCO, J.M. **João Marcos Franco**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 47 min.

FRUCTUOSO, C.A. **Carlos Alberto Frutuoso**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 35 min.

KALLÁS, E. **Elias Kallás**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 20 min.

KALLÁS, E. **Elias Kallás**. Entrevista concedida à pesquisadora, em Santa Rita do Sapucaí, em 24/06/10. Gravada em arquivo digital. Duração: 34 min.

LOPES, M.R. **Maria Rosângela Lopes**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 73 min.

MENDES, P.V. **Paulo Vlady Mendes**. Entrevista concedida à pesquisadora em 07/04/10, em Santa Rita do Sapucaí. Gravada em arquivo digital. Duração: 27 min.

MONTI, P.S. **Pedro Sérgio Monti**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 94 min.

MONTI JÚNIOR, P.S. **Pedro Sérgio Monti Júnior**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 48 min.

RODRIGUES FILHO, O.A. **Osmar Aleixo Rodrigues Filho**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 60 min.

SILVA, P.C. **Paulo Cândido da Silva**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 36 min.

SILVEIRA, A.C. da **Adonias Costa da Silveira**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 41 min.

VILELA, M.G. **Marcos Goulart Vilela**. Entrevista concedida à equipe do Planejamento Estratégico do APL Eletroeletrônico de Santa Rita do Sapucaí. Santa Rita do Sapucaí: BIDI/FAI, 2009. Gravada em arquivo digital. Duração: 99 min.

ANEXO I - QUESTIONÁRIO

Este questionário foi elaborado por Célia Ottoboni (professora da UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá e aluna da UFLA – Universidade Federal de Lavras) para a coleta de dados de sua tese de doutorado, cujos objetivos são: compreender o processo de inovação em empresas de eletroeletrônica do Vale da Eletrônica e identificar os recursos, as capacidades e as competências requeridas para a formação da capacidade para inovar. Solicitamos que ele seja respondido pelo responsável pela atividade de inovação da empresa, seja ela realizada por um departamento específico (P&D, por exemplo) ou não.

Ressaltamos que:

a) Sua contribuição é valiosíssima, não só para a pesquisa em si, mas acreditamos que ela auxiliará as próprias empresas a compreender seu processo de inovação e, conseqüentemente, melhorar seu desempenho inovativo. Ao final da pesquisa, a pesquisadora se compromete a divulgar os resultados alcançados para as empresas participantes; e

b) A identificação das empresas e os dados fornecidos serão mantidos em sigilo tendo em vista o caráter acadêmico da pesquisa.

Qualquer dúvida entrar em contato pelo e-mail: ottobonic@gmail.com.

Por gentileza, responda-o até dia 31/10/09. Ao terminar de preencher os campos, clique em 'enviar' para que o processo seja concluído.

Muito obrigada pela colaboração!

BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1.1 Nome da empresa:

1.2 Situação atual da empresa:

- a) Está atualmente incubada (dezembro/09).
- b) Já esteve incubada, mas já se graduou.
- c) Nunca esteve incubada.
- d) Outra: _____

1.3 Porque sua empresa se instalou na região sul mineira?

(informe apenas as razões principais – por exemplo: proximidade de centros de pesquisa, de fornecedores, da família, infra-estrutura da cidade, etc.)

BLOCO 2 – IDENTIFICAÇÃO DO RESPONDENTE

- 2.1 Nome:
- 2.2 E-mail:
- 2.3 Cargo/Função:
- 2.4 Formação:

BLOCO 3 – INOVAÇÃO (PINTEC, 2008)

Produto, nesta pesquisa, pode ser um bem ou um serviço.

- 3.1 Número de produtos novos lançados nos últimos 3 (três) anos (2007-2009):
 - De 0 a 3
 - De 4 a 6
 - De 7 a 10
 - Acima de 10
- 3.2 Descreva sucintamente o principal produto lançado por sua empresa nos três últimos anos (2007-2009):

3.3 Quanto ao tipo de inovação realizada nestes produtos:

(Nesta pesquisa, entende-se por 'arquitetura de produto' os componentes e os meios utilizados para integrá-los)

- Foram feitas modificações no processo de produção sem alterar a arquitetura do produto [inovação básica]
 - Foram efetuadas pequenas modificações nos componentes utilizados no produto, mas as relações entre eles permaneceram inalteradas [inovação incremental intermediária]
 - Foram introduzidos novos produtos para o mercado local sem alterar os componentes utilizados e as relações entre eles [inovação incremental avançada]
 - Foram efetuadas alterações nas relações entre os componentes do produto, sem alteração nos componentes individuais [inovação arquitetônica]
 - Novos componentes foram combinados de forma diferente formando uma arquitetura totalmente nova [inovação radical]
 - Outro:
-

3.4 Quem desenvolveu este(s) novo(s) produto(s): [Preocupação com cooperação]

- O próprio pessoal da empresa.
- O pessoal da empresa, mas em parceria com outra empresa, universidade ou instituição de pesquisa.
- Outra empresa. [Preocupação com cooperação]

- Outro:
-

3.5 Se na pergunta anterior você selecionou a penúltima opção (outra empresa), descreva como foi adquirida (licenciamento, patente, etc.):

BLOCO 4 – PROJETO DE INOVAÇÃO ABANDONADO (PINTEC, 2008)

4.1 Nos os últimos três anos (2007-2009) sua empresa teve algum projeto de inovação que foi abandonado?

- Sim
- Não

4.2 Se sua resposta foi sim na questão anterior, descreva, sucintamente, as razões que levaram a empresa a abandoná-lo.

BLOCO 5 – ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO (PINTEC,2008)

5.1 Em sua empresa, quem desempenha as atividades de pesquisa e desenvolvimento:

- Há um grupo formal de Pesquisa e Desenvolvimento.
 - Informalmente pelo próprio pessoal da Produção.
 - Informalmente pelos próprios proprietários da empresa.
 - Outro:
-

5.2 Como são adquiridos os conhecimentos para o desenvolvimento de produtos?

- Contratação de pessoas já qualificadas

- Capacitação (cursos técnicos, graduações e pós-graduações)
 - Treinamento formal de pessoas (cursos fora da empresa)
 - Treinamento informal de pessoas (no próprio local de trabalho)
 - Subcontratação (contrata outra empresa para desenvolvê-lo)
 - Compra de licenças e/ou aquisição de equipamentos
 - Outras formas - especificar: _____
- 5.3 Sua empresa realiza algum tipo de monitoramento competitivo?
- Sim
 - Não
- 5.4 Se você respondeu 'sim' na questão anterior, então assinale que variáveis são consideradas:
- Variáveis econômicas (inflação, variação cambial, taxa de juros, restrições ao crédito, etc.)
 - Variáveis demográficas (crescimento populacional, composição étnica, alfabetização e escolaridade da população, etc.).
 - Variáveis mercadológicas (concorrentes atuais e futuros, produtos substitutos, compradores e fornecedores).
 - Variáveis políticas e legais (decisões dos poderes executivo, legislativo e judiciário).
 - Variáveis sócio-culturais (divisão socioeconômica, infra-estrutura habitacional, estilo de vida e de consumo, etc.).
 - Variáveis tecnológicas (frequência e intensidade das mudanças tecnológicas, proteção de patentes, ciclo de vida dos produtos, investimentos em P&D, transferência de tecnologia).
 - Outras variáveis - especificar: _____

BLOCO 6 – IMPACTO DA INOVAÇÃO (ADAPTADO PINTEC)

Avalie o grau de importância dos impactos produzidos pelas inovações:

- 1 - Totalmente sem importância
- 2 - Pouca importância
- 3 - Alguma importância
- 4 - Grande importância
- 5 - Extremamente importante

	1	2	3	4	5
Inovação em produtos					
6.1 Ampliou o leque de produtos ofertados ao mercado.					
6.2 Melhorou a qualidade dos produtos ofertados ao mercado.					
6.3 Possibilitou manter a posição da empresa no mercado					
6.4 Melhorou a posição da empresa no mercado					
6.5 Abriu novos mercados para a empresa					

BLOCO 7 – RECURSOS, CAPACIDADES E COMPETÊNCIAS

REQUERIDOS PARA A INOVAÇÃO:

Descreva, sucintamente, cada grupo de fatores requeridos para inovar:

7.1 Recursos

(Nesta pesquisa, recursos são bens controlados pela empresa e utilizados na formulação e implementação de estratégias competitivas. Eles podem ser tangíveis - recursos financeiros, organizacionais, físicos e tecnológicos, e intangíveis - conhecimento, confiança, criatividade, reputação, etc.)

7.2 Capacidades

(Nesta pesquisa, capacidade é a habilidade da empresa em organizar seus recursos para alcançar o objetivo estratégico almejado).

7.3 Competências

(Nesta pesquisa, Competência refere-se ao potencial da empresa de se diferenciar da concorrência por meio da mobilização de seus Recursos e Capacidades).

7.4 Outros fatores não contemplados nas categorias anteriores.

ANEXO II - ROTEIRO PARA ENTREVISTA:**BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA**

- Nome da empresa:
- Endereço:
- Telefone:
- Página na internet:
- Principais produtos:
- Setor de atuação:
- Número total de empregados:
- Porte da empresa segundo o SEBRAE:
- Número de empregados envolvidos no desenvolvimento de novos produtos:
- Número de produtos novos lançados nos últimos 3 (três) anos:
- Situação societária da empresa:

BLOCO 2 – IDENTIFICAÇÃO DO ENTREVISTADO

- Nome do entrevistado:
- Cargo/Função:
- Formação:
- Telefone: ()
- E-mail:

BLOCO 3 – A EMPRESA

- 3.1) Fala-nos um pouco sobre o surgimento de sua empresa: quem teve a idéia inicial, o que pretendiam e o que conseguiram realizar.

- 3.2) Entende-se por empresa de base tecnológica como aquela que se *dedica ao desenvolvimento de produtos com alto conteúdo tecnológico*. Em sua opinião, sua empresa se enquadra nesta definição? Por quê?
- 3.3) Vocês possuem algum procedimento formal ou informal para avaliar a posição da empresa em relação à concorrência? Se sim, como ele funciona? Se não, porque não é realizado?

BLOCO 4 – O PROCESSO DE INOVAÇÃO

- 4.1) Capacidade para inovar é fundamental para o desenvolvimento de produtos com alto conteúdo tecnológico, sendo assim, descreva o **processo de inovação** em sua empresa. Existe um setor ou equipe responsável pela pesquisa e desenvolvimento? Como é o seu funcionamento?
- 4.2) Qual a principal fonte de inspiração para o **desenvolvimento de novos produtos**? Quem toma as principais decisões a este respeito? Como são priorizados e gerenciados os projetos?
- 4.3) A sua empresa realiza alguma pesquisa para identificar o que os concorrentes estão desenvolvendo ou possíveis **oportunidades mercadológicas** de desenvolvimento? Se sim, como esta é conduzida? Se não, porque não é realizada?
- 4.4) Quanto ao grau de inovação dos novos produtos, eles são de natureza incremental (atualizações dos produtos existentes) ou radical (conceito de produto totalmente novo)? Por quê?

BLOCO 5 – OS RECURSOS E AS CAPACIDADES

Entendendo como ‘recursos valiosos’ aqueles bens tangíveis e/ou intangíveis não comercializáveis e de relativa durabilidade em função da dificuldade de aquisição e/ou imitação pela concorrência:

- 5.1) Você poderia relacionar alguns **recursos específicos** de sua empresa que são efetivamente utilizados no desenvolvimento de produtos e de inovações, e que, conseqüentemente, proporcionam diferencial competitivo?
- 5.2) De que forma tais recursos são construídos, arranjados e renovados para que produzam o diferencial competitivo?
- 5.3) Em sua opinião, tais recursos e capacidades tornam-se facilmente obsoletos? Por quê?

BLOCO 6 – COMPETÊNCIAS ESTRATÉGICAS E ORGANIZACIONAIS

Entendendo por ‘competência’ a habilidade da firma em mobilizar seus recursos e capacidades para atingir seus objetivos:

- 6.1) Existe preocupação em conectar o que está sendo desenvolvido pelo pessoal de P&D com a visão de longo prazo da empresa? Como esta conexão é feita?
- 6.2) Existe preocupação em identificar e/ou antecipar tendências tecnológicas e de mercado? Como isso é feito?
- 6.3) Vocês possuem algum procedimento formal ou informal para captar a opinião e/ou satisfação dos clientes finais sobre o produto e/ou inovação que está sendo desenvolvido? Se sim, como ele funciona? Se não, porque não é realizado?

- 6.4) Vocês possuem algum procedimento formal ou informal para avaliação dos riscos de se desenvolver um determinado produto e/ou inovação? Se sim, como ele funciona? Se não, porque não é realizado?
- 6.5) Em sua opinião, a estrutura organizacional de sua empresa proporciona um ambiente que facilita a geração de inovações? Por quê?

BLOCO 7 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E GERAÇÃO DO CONHECIMENTO

- 7.1) Existe preocupação em identificar com antecedência o perfil de profissionais que a empresa deseja atrair para seus quadros? Como isso é feito?
- 7.2) Como é selecionado e capacitado o pessoal envolvido em desenvolvimento de novos produtos?
- 7.3) Qual o principal mecanismo de aprendizagem utilizado em sua empresa: Que outras formas de aprendizagem estão presentes em sua empresa? Como é feita a transferência de conhecimento de um projeto para outro?
- 7.4) De que forma o ambiente de sua empresa propicia o aprendizado e a geração de conhecimento individual e organizacional? De que forma o conhecimento adquirido é armazenado para utilização futura?
- 7.5) A sua empresa mantém algum tipo de parceria com universidades, centros de pesquisa ou outras empresas para a aquisição de novas tecnologias? Se sim, como elas ocorrem? Se não, porque não são realizadas?

BLOCO 8 – OUTRAS QUESTÕES

- 8.1) Em sua opinião, a inserção de sua empresa em um APL, como é o Vale da Eletrônica, contribui para e/ou dificulta o sucesso competitivo de sua empresa? Por quê?
- 8.2) Que tipo de política governamental poderia beneficiar sua empresa? Por quê?
- 8.3) A empresa utiliza recursos públicos (FAPEMIG, FINEP, etc.)? Se sim, como respondem ao editais?