



**NÚMERO: 257/2011**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**  
**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**Murilo Montanari de Matos**

**Os Limites da Inserção Internacional Competitiva em Setores de Alta  
Tecnologia: O Caso da Indústria de Computadores no Brasil.**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências  
como parte dos requisitos para obtenção do título de  
Mestre em Política Científica e Tecnológica

**Orientador:** Sérgio Robles Reis de Queiroz

CAMPINAS-2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
CÁSSIA RAQUEL DA SILVA – CRB8/5752 – BIBLIOTECA “CONRADO PASCHOALE” DO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
UNICAMP

V428L Matos, Murilo Montanari de, 1986-  
Os limites da inserção internacional competitiva em  
setores de alta tecnologia: o caso da indústria de  
computadores no Brasil / Murilo Montanari de Matos--  
Campinas,SP.: [s.n.], 2011.

Orientador: Sérgio Robles Reis de Queiroz.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Campinas, Instituto de Geociências.

1. Competitividade internacional. 2. Indústria de  
computadores - Brasil. 3. Paradigma. I. Queiroz,  
Sérgio Robles Reis de, 1956- II. Universidade Estadual  
de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

**Título em ingles:** The limits of a competitive international insertion in high technology industries: the brazilian computer industry case.

**Palavras-chaves em ingles:**

International competitiveness

Computer industry – Brazil

Paradgm

**Área de concentração:** PC&T – Política Científica e Tecnológica

**Titulação:** Mestre em Política Científica e Tecnológica.

**Banca examinadora:**

Sérgio Robles Reis de Queiroz (Presidente)

André Tosi Furtado

José Eduardo de Salles Roselino Junior

**Data da defesa:** 30-08-2011

Programa de Pós-graduação em Política Científica e Tecnológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM  
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

**AUTOR:** Murilo Montanari de Matos

“Uma análise sobre os limites da inserção internacional competitiva em setores de alta tecnologia: o caso da indústria de computadores no Brasil”

**ORIENTADOR:** Prof. Dr. Sérgio Robles Reis de Queiroz

Aprovada em: 30 / 08 /2011

**EXAMINADORES:**

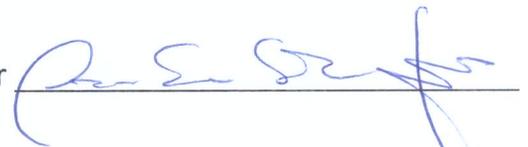
Prof. Dr. Sérgio Robles Reis de Queiroz

 - Presidente

Prof. Dr. André Tosi Furtado



Prof. Dr. José Eduardo de Salles Roselino Junior



Campinas, 30 de agosto de 2011.



Dedico esta dissertação à  
Fernando Montanari  
*in memoriam*



*“Information is not knowledge  
Knowledge is not wisdom  
Wisdom is not truth  
Truth is not beauty  
Beauty is not love”* (Frank Zappa,  
1979)



## **Agradecimentos**

Creio que o mestrado seja um período cuja duração é muito curta, porém de grande intensidade. Devido a esta intensidade, as pessoas com as quais me relacionei nesse curto espaço são de extrema importância para mim.

Gostaria assim de agradecer primeiro a meu orientador, o Prof. Dr. Sérgio Robles Reis de Queiroz, por ter me ensinado a pesquisar e também pela paciência para me orientar e me mostrar os caminhos certos a percorrer.

Agradeço aos Professores André Tosi Furtado e José Eduardo Roselino, pelos excelentes comentários feitos durante meu exame de qualificação, sem os quais a realização do meu trabalho se tornaria muito mais difícil.

Aos meus pais eu devo eterna gratidão pelo apoio e encorajamento. Se não fosse por eles eu não estaria aqui hoje. Agradeço também à minha irmã que apesar de muito nova sempre conseguiu fazer com minhas visitas nos finais de semana fossem muito mais agradáveis e divertidas.

Devo um agradecimento especial à Nicole cuja companhia se tornou indispensável e também pelas atentas leituras e sugestões altamente coerentes.

Aos colegas de mestrado, Alcides, João Aurélio, Maiko (Rolo), Maria Isabel, Mariane, Rafael, Ricardo e Vicente. Que se tornaram amigos muito importantes nesta etapa de minha vida, os quais eu não esquecerei

Agradeço à Positivo Informática, em especial ao Sr. Luiz Mariano Julio, que com muita paciência e disposição me cedeu as entrevistas sem as quais meu estudo seria impossível.

Gostaria de agradecer às secretarias da pós-graduação, Val, Gorete e Dilma, e à secretaria do DPC&T Adriana, que com extrema simpatia e dedicação especial fazem com que os trâmites burocráticos sejam indolores.

Por fim gostaria de agradecer o CNPq pelo financiamento deste estudo.



# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| Índice de Gráficos .....  | xiii      |
| Índice de Tabelas e Figuras .....   | xv        |
| Introdução .....  | 1         |
| <b>1 Indústria Mundial de Computadores .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>1.1 A Evolução da Indústria Mundial de Computadores .....</b>  | <b>8</b>  |
| <i>1.1.1 Plataformas como elemento essencial da indústria de computadores .....</i>   | <i>8</i>  |
| <i>1.1.2 Disputas entre paradigmas na indústria de computadores e a perda do domínio tecnológico da IBM .....</i>                 | <i>11</i> |
| <i>1.1.3 O comportamento das fabricantes de computador sob o paradigma Wintel .....</i>   | <i>19</i> |
| <b>2 O Esforço Brasileiro de Construção de uma Indústria Nacional de Computadores .....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>2.1 O esforço Brasileiro para a construção de uma indústria nacional de computadores e a Nova lei de informática.....</b>      | <b>26</b> |
| <i>2.1.1 Panorama da indústria brasileira de computadores durante as décadas de 1970 e 1980 .....</i>                             | <i>31</i> |
| <i>2.1.2 A indústria brasileira de computadores posterior a reserva de mercado .....</i>  | <i>35</i> |
| <b>2.2 Contextualização do setor de computadores posterior a 1996 .....</b>   | <b>41</b> |
| <i>2.2.1 Análise do desempenho produtivo da indústria de computadores .....</i>   | <i>41</i> |
| <i>2.2.2 Análise do desempenho inovativo da indústria de computadores .....</i>   | <i>47</i> |
| <i>2.2.3 Análise das exportações e importações da indústria de computadores .....</i>   | <i>54</i> |
| <b>3 Estudo de Caso da Positivo.....</b>  | <b>59</b> |
| <b>3.1 Elementos geradores de competitividade .....</b>   | <b>60</b> |
| <i>3.1.1 A inserção da Positivo no ramo de Varejo.....</i>  | <i>61</i> |
| <i>3.1.2 O foco na classe C como estratégia que permitiu a Positivo se consolidar na indústria nacional de computadores. ....</i> | <i>63</i> |
| <b>3.2 Competências adquiridas .....</b>  | <b>67</b> |
| <i>3.2.1 Competências exigidas pela Lei de informática.....</i>   | <i>67</i> |
| <i>3.2.2 Competências adquiridas mediante esforço autônomo .....</i>  | <i>69</i> |

|   |            |
|---|------------|
| <i>3.3.3 Impossibilidade de inserção internacional da Positivo por meio das competências adquiridas .....</i> | <i>73</i>  |
| <b>Conclusão.....</b>   | <b>77</b>  |
| <b>Bibliografia .....</b>   | <b>81</b>  |
| <b>Apêndice A.....</b>  | <b>89</b>  |
| <b>Apêndice B.....</b>  | <b>93</b>  |
| <b>Anexo A.....</b>   | <b>99</b>  |
| <b>Anexo B .....</b>  | <b>102</b> |

## Índice de Gráficos

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 2.1: Evolução da Receita total no período de 1996 a 2008( valores deflacionados segundo IGP de 2005) .....  | 41 |
| Gráfico 2.2: Peso dos Custos com matérias primas e componentes e os sobre os custos e despesas totais, no período de 1996 a 2008 .....  | 43 |
| Gráfico 2.3: Evolução do Valor Bruto da Produção Industrial, Custos com matérias primas e componentes e o Valor da Transformação industrial, no período de 1996 a 2008 (valores deflacionados segundo IGP de 2005)..... | 44 |
| Gráfico 2.4: Comparação, entre a proporção do valor da transformação industrial sobre o valor bruto da produção industrial, na indústria de transformação e de computadores .....                                       | 45 |
| Gráfico 2.5: Taxa de crescimento da receita da indústria de computadores e a taxa de crescimento dos domicílios com computadores (ano base 2001, 2001=100) .....  | 46 |
| Gráfico 2.6: Porcentagem de empresas que implementaram Inovações de Produto e grau de novidade no período de 2000, 2003, 2005 e 2008. ....  | 48 |
| Gráfico 2.7: Porcentagem de empresas que implementaram inovações de Processo e grau de novidade no período de 2000, 2003, 2005 e 2008 .....   | 48 |
| Tabela 2.3: Porcentagem de empresas que realizaram inovações sobre o total de empresas, segundo o impacto e o grau de importância das inovações.....  | 50 |
| Tabela 2.4: Parcela de empresas que se utilizaram de alguma cooperação para inovar, a partir do total de empresas .....   | 51 |
| Gráfico 2.8: Dispendio realizado, pelas empresas, nas atividades inovativas para os anos de 2000, 2003, 2005 e 2008 (valores deflacionados segundo IGP de 2005).....  | 51 |
| Gráfico 2.9 : Exportações e importações de Notebooks durante o período de 1996 a 2010 (dados em milhões de US\$) .....  | 54 |

Gráfico 2.10: Exportações e importações de desktops durante o período de 1996 a 2009 (dados em milhões de US\$) ..... 55

## Índice de Tabelas e Figuras

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1.1: Maiores empresas produtoras de computadores e as empresas que controlam o paradigma, no ano de 2009 .....                                | 19 |
| Figura 1.1: Organização da Indústria de Computadores .....   | 21 |
| Figura 1.2: Organização da Indústria de Computadores segundo o modelo de venda direta .....  | 22 |
| Tabela 2.1: Tipos de Computadores Produzidos no Brasil em 1980 .....   | 27 |
| Tabela 2.2: Principais empresas presentes no Brasil em 1980 segundo faturamento e computadores instalados .....                                      | 29 |
| Tabela 2.3.: Maiores fabricantes de PC's no Mercado brasileiro em 1997 e 2009.....   | 37 |
| Tabela 2.3: Porcentagem de empresas que realizaram inovações sobre o total de empresas, segundo o impacto e o grau de importância das inovações..... | 50 |
| Tabela 2.4: Parcela de empresas que se utilizaram de alguma cooperação para inovar, a partir do total de empresas .....                              | 51 |
| Tabela 2.5: Saldo do segmento de notebooks .....   | 55 |
| Tabela 3.1: Evolução da Receita e da parcela de mercado da Positivo. ....  | 60 |
| Tabela 3.2: Percentual de lares com PC .....   | 64 |





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**Os Limites da Inserção Internacional Competitiva em Setores de Alta  
Tecnologia: O Caso da Indústria de Computadores no Brasil**

**Resumo**

As sucessivas tentativas de construção de uma indústria de computadores no Brasil têm fracassado em internalizar os elos da cadeia que geram maior valor. No entanto, observa-se que o segmento de montagem de computadores tem uma forte presença de empresas privadas nacionais, porém estas empresas não conseguem se inserir internacionalmente. A partir deste fato, é elaborado o objetivo deste estudo: ao analisar a evolução da indústria mundial e nacional de computadores procura-se examinar se os elementos que conferem competitividade à indústria nacional de computadores no mercado interno são suficientes para promover sua inserção no mercado internacional. A indústria mundial de computadores pode ser dividida em dois grupos de empresas: as empresas que dominam as competências ligadas ao núcleo do paradigma - no caso atual, a Microsoft e a Intel- e que são responsáveis por deslocar a fronteira tecnológica da indústria; e as empresas cujas competências são focadas em elementos complementares do paradigma. No segundo grupo, apesar do direcionamento de competências a elementos complementares, a competitividade das empresas é mantida por meio de suas inovações. A indústria nacional de computadores sempre teve sua consolidação pautada somente na exploração do mercado interno, fato que não se alterou ao longo dos anos. Este fato tem como consequência a geração de uma competitividade localizada somente no âmbito nacional e independente de competências tecnológicas. Ao analisarmos a Positivo, que é utilizada para ilustrar toda a indústria nacional de computadores, percebeu-se que os elementos que lhe geram competitividade não estão embasados em competências tecnológicas. Um primeiro ponto a ser destacado é que a competitividade da Positivo está restrita aos *desktops*, produtos tecnologicamente menos avançados. Um segundo ponto é que os elementos que mantêm a indústria competitiva são oriundos da expansão do consumo das classes mais pobres e da extrema focalização da empresa nestas classes. Por fim, conclui-se que, no Brasil, a indústria de computadores consegue se manter competitiva sem o desenvolvimento de competências tecnológicas, mas não tem capacidades para se adequar à mudanças de paradigma que vêm ocorrendo na indústria mundial, com destaque para a expansão de *notebooks*, de conteúdo mais intensivo em tecnologia.

**Palavras-chave:** paradigmas tecnológicos; competitividade, competências





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

## **The Limits of a Competitive International Insertion in High Technology Industries: The Brazilian Computer Industry Case**

### **Abstract**

Since the beginning of the seventies, Brazil has been trying to build a national computer industry, the several attempts conducted by the Brazilian State has been failing in internalize the stages of the value chain, that can generate more value. Nevertheless the computer making segment has a strong presence of Brazilian enterprises, but none of them can insert itself internationally. Based on this fact the objective of this study was traced. Through the world and national computer evolution, is discussed if the elements that root the Brazilian industry's competitiveness are enough to leverage the international insertion of the national computer industry. The world computer industry can be divided in two kinds of enterprises: the first group is composed by the companies that had technological competences related to the paradigm core, nowadays Microsoft and Intel, these enterprises move the industry's technological frontier. The other group of enterprises had their technological capabilities devoted to the secondary elements of the paradigm, even focused on these secondary elements the competitiveness of these companies are based on their innovations. Since the Brazilian computer industry birth, its settlement has been based on the internal market exploration, this characteristic has not yet been altered. Nowadays when *Positivo* is analyzed, as a representative model of the Brazilian computer industry, it is possible to infer that the competitiveness of the national industry is not rooted on technological competences. First the industry is settled in the desktop segment, which is a less technologically advanced product. Second and most important point, the competitiveness of the Brazilian computer industry is maintained by the consumption expansion of the poorer population and on the highly specialization of the Brazilian enterprises in those classes. It can be concluded that the Brazilian computer industry can keep its competitiveness without the development of technological competences that allow the enterprises to innovate

**Keywords:** technological paradigm, competitiveness; competences



## **Introdução**

O advento dos computadores foi um marco na história recente do capitalismo. Autores como Freeman e Soete (2008) chegam a considerá-lo a maior inovação do Século XX. Sua difusão pela economia, principalmente quando associada à mecanização ou modernização de processos produtivos, permitiu uma enorme redução de custos e aumento da produtividade. O alto dinamismo da indústria de computadores se deve ao seu constante desenvolvimento tecnológico, no qual as inovações não se restringem ao setor de origem, mas são utilizadas em larga escala por outros setores. O rápido processo de difusão destas tecnologias, que é considerado como característico desta indústria, embasa o argumento de determinados autores, como Freeman e Perez (1988), de que esses artefatos são capazes de alavancar um novo ciclo de desenvolvimento econômico.

A possibilidade de alavancar outros setores da economia através do investimento na indústria de computadores justificou uma série de políticas industriais que tinham como fundamento o efeito positivo sobre a produtividade da economia gerado pelo setor de computadores. Dessa forma o incentivo à indústria de computadores impulsionou o desenvolvimento de inúmeras nações, cujo exemplo maior de sucesso são os países do sudeste asiático.

No Brasil, foram criados diversos mecanismos de incentivo a esta indústria a partir da década de 1970. Estes esforços têm, ainda hoje, reflexos sobre a estrutura da indústria brasileira de computadores. O primeiro esforço brasileiro de construção de uma indústria de computadores se deu no início da década de 1970 e perdurou por toda a década de 1980. No entanto, este esforço se pautava na política de reserva de mercado, medida que garantia a existência de uma indústria de computadores composta em sua maioria de empresas privadas nacionais. Recentemente, em 1993 o Estado brasileiro criou novos incentivos para o desenvolvimento do setor de computadores, tentativa que perdura até hoje, porém com resultados incertos.

A indústria brasileira de computadores durante toda a sua existência foi muito frágil e a sua consolidação sempre foi precária. É sabido que a indústria nacional de computadores não é capaz de realizar as atividades intensivas em conhecimento como *design* e fabricação de componentes, para que o Brasil consiga realizar estas atividades é preciso que haja investimento na aquisição das capacidades necessárias. O aumento das exportações e a obtenção de superávits neste setor são importantes para o Brasil, pois as exportações funcionam como um processo de acumulação capitalista que permite a indústria investir na aquisição de competências. Ademais, produzir para o mercado internacional exige um padrão de qualidade e uma escala necessária para que etapas mais complexas possam ser internalizadas, têm-se como exemplo os países do sudeste asiático que ganharam competitividade internacional mediante apoio as exportações e, por conseguinte à superávits comerciais. Porém o estado atual desta indústria é caracterizado pelo acúmulo de crescentes déficits e de perda de mercado em diversos países, inclusive a Argentina. Este fato pode ser entendido como um processo de perda de competitividade.

A situação atual do setor de computadores compõe um quadro geral de perda de competitividade que engloba toda a indústria brasileira. Este quadro fica evidente mediante análise, mesmo superficial, da balança comercial. De toda pauta de exportações nacional apenas cinco commodities representam 43% do total exportado pelo Brasil em 2010, sendo elas: minério de ferro, petróleo em estado bruto, soja (grão, farelo e óleo), açúcar (bruto e refinado) e carnes<sup>1</sup>, sendo que em 2004 essas mesmas commodities representavam apenas 27% das exportações brasileiras. Estes dados mostram que, além da redução da competitividade da indústria, também ocorre a concentração da pauta exportadora brasileira em torno de produtos primários e de baixo conteúdo tecnológico. A mudança na composição das exportações brasileiras tem origem em elementos de ordem conjuntural, como exemplo se pode citar: a taxa de câmbio, a explosão dos preços das commodities, entre outros. Os fatores conjunturais que alteram a competitividade do conjunto da indústria não fazem parte do escopo deste estudo. O presente estudo está focado em elementos estruturais que afetam a competitividade da indústria de computadores. Elementos estes típicos da referida indústria e que estão ligados ao paradigma tecnológico vigente.

---

<sup>1</sup> Valor econômico do dia 13/01/2011

De forma resumida, o paradigma vigente da indústria de computadores é composto de duas partes. A primeira corresponde aos elementos centrais (núcleo) do paradigma: o microprocessador e o sistema operacional. A segunda parte engloba os elementos secundários do paradigma, ou seja, todos os componentes que se conectam ao microprocessador e ao sistema operacional. As empresas cujas competências são dedicadas aos elementos centrais do paradigma conseguem dominar o paradigma e determinar sua evolução. Apesar de não controlarem o paradigma as empresas cujas inovações se concentram nos elementos secundários do mesmo têm sua competitividade ligada à sua capacidade de inovar. O reduzido número de empresas que controlam o paradigma gera como característica fundamental deste a limitação do escopo inovativo das empresas inseridas no paradigma.

Empresas como a Dell e a HP têm sua estratégia direcionada pelo paradigma, assim suas inovações estão concentradas em elementos secundários. Porém estas empresas mantêm sua competitividade por meio de suas inovações, escala e do poder de suas marcas. As inovações desempenham um papel importante para as empresas fabricantes de computador, por exemplo: a Dell inventou a venda direta, a HP desenvolveu uma bateria baseada em um tipo de sulfeto de ferro que tinha maior durabilidade que a de seus concorrentes; a Samsung na sua nova linha de *notebooks* além de desenvolver um sistema de reinicialização dos computadores em apenas três segundos, criou diferentes formas de se maximizar o uso das baterias e o aumentou a conectividade de seus *notebooks*, são esses tipos de inovações que geram diferenciais e vantagens as empresas multinacionais.

No Brasil, porém, nenhuma empresa de computadores se destaca no mercado internacional ou é reconhecida por seu comportamento inovativo. Contudo, o mercado brasileiro de computadores possui uma peculiaridade: de todas as empresas fabricantes de computador presentes no Brasil a que mais se destaca é a empresa privada nacional, Positivo, que detém a maior parcela do mercado.

No período em que a indústria brasileira de computadores acumulou perdas, a Positivo aumentou sua parcela de mercado: de 2,7% em 2004 para 15,8% no primeiro trimestre de 2010, a forma como a Positivo ingressou no ramo de varejo em 2004 e seu foco na venda de produtos para a classe C e D<sup>2</sup> são relevantes para se entender sua atual liderança de mercado. No entanto, a Positivo não se destaca como um grande *player* no mercado internacional, apesar de altamente competitiva em âmbito nacional, sendo capaz de competir com empresas líderes mundiais como a Dell e a HP.

Este fato permite levantar algumas questões sobre os determinantes nacionais e internacionais da competitividade no setor de computadores e como estes elementos podem afetar a inserção internacional das empresas. De um lado, a indústria brasileira de computadores sofre limitações associadas à natureza do paradigma vigente que dificultam sua inserção internacional. A Positivo como líder de mercado se mostra capaz de competir com grandes empresas multinacionais como Dell e HP dentro do território brasileiro, contudo esta empresa nacional não é um exemplo do sucesso brasileiro em adquirir competências relacionadas ao paradigma da indústria de computadores, sua existência mostra que a competitividade restrita ao território brasileiro não é suficiente, para que esta indústria consiga competir internacionalmente. A Positivo participa do paradigma vigente no papel de montadora, mas não possui uma capacidade inovativa suficiente para viabilizar sua inserção no mercado mundial.

Neste estudo pretende-se analisar a evolução da indústria nacional de computadores, tendo a Positivo como exemplo que embasa as limitações sofridas pela indústria nacional. A indústria brasileira de computadores assim como toda a indústria mundial de computadores está limitada, pelo paradigma tecnológico vigente, quanto a suas possibilidades em expandir e inovar; como reflexo destas limitações a indústria nacional não consegue se inserir internacional como um *player global*. A Positivo padece das mesmas limitações, apesar de sua força no mercado, este fato a torna um exemplo que caracteriza a indústria nacional de computadores. Pretende-se mostrar que a baixa competitividade, neste estudo tratada como fruto de elementos estruturais, é um reflexo das limitações enfrentadas pelo setor nacional de computadores, e que a incapacidade

---

<sup>2</sup> A Positivo se utiliza da metodologia da FGV para classificar as classes sociais, segundo a FGV, 2008: a classe A corresponde a ganhos superiores a R\$ 4806; a classe B se situa no intervalo entre R\$ 4806 a R\$1114 e a classe C se localiza entre R\$ 1114 a R\$268.

da indústria brasileira de computadores de aumentar sua competitividade advém da impossibilidade de expandir suas atividades as quais se encontram confinadas dentro de limites estreitos impostos pelo paradigma.

O trabalho está dividido em três (3) capítulos além da presente introdução e da conclusão ao final do estudo. O primeiro capítulo analisa a evolução da indústria de computadores e as sucessivas disputas paradigmáticas ocorridas no setor, buscando identificar as capacidades-chaves para o domínio e evolução no paradigma.

No segundo capítulo são descritos os esforços brasileiros de construção de uma indústria de computadores e alguns de seus resultados. Em uma primeira seção, serão apresentadas as iniciativas de inserção brasileira neste setor, assim como as capacidades criadas. Em uma segunda seção apresenta-se uma contextualização setorial baseada na PIA, PINTEC e SECEX. Com esta contextualização, pretende-se indicar se a indústria brasileira tem mostrado alguma evolução rumo a atividades mais inovativas.

O terceiro capítulo consiste em um estudo de caso sobre a Positivo, que tentará identificar os elementos que tornam a empresa competitiva no Brasil, e possíveis estratégias inovativas que sejam capazes de promover sua inserção no mercado mundial.

Por fim apresenta-se a conclusão.



# 1 Indústria Mundial de Computadores

A dinâmica da indústria mundial de computadores pode ser explicada a partir do conceito de paradigma tecnológico<sup>3</sup>, elaborado por Dosi (1984). Neste conceito, o paradigma tecnológico é apresentado como um modelo, composto por regras gerais, a ser seguido pelas empresas inseridas em seu interior. No âmbito de um paradigma tecnológico, as empresas que conseguem impor suas práticas e seus produtos como sendo o paradigma vigente detêm uma posição privilegiada, na medida em que estabelecem os caminhos a serem seguidos por toda a indústria.

O uso do conceito de paradigma para analisar a indústria de computadores permite inferir que a evolução desta indústria tem como característica o domínio de determinadas empresas sobre o avanço tecnológico do setor. Como consequência, poucas empresas detêm as competências em tecnologias-chave que ditam o progresso do setor. Dentro da indústria de computadores existem também as empresas que não dominam as tecnologias-chave, e que enfrentam limites para seu avanço tecnológico, que é determinado pelas empresas que controlam o setor. O controle exercido pelas empresas líderes é uma barreira que limita a diversificação e o passo da mudança técnica. A seguir, analisa-se como se distribuem as empresas em torno do paradigma tecnológico vigente na indústria de computadores mundial.

---

<sup>3</sup> A idéia de paradigma tecnológico utilizada é a desenvolvida por Dosi (1984), “definiremos paradigma tecnológico como um modelo e um padrão de soluções de problemas tecnológicos *seleccionados*, baseado em princípios *seleccionados* derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais *seleccionadas*”(Dosi, 1984, pg 41). Os paradigmas tecnológicos são uma tecnologia própria de um setor, embasada por um conhecimento complexo, cujo desenvolvimento permite o avanço tecnológico. O paradigma tecnológico também define uma série de problemas a serem superados, mas cuja solução se encontra dentro do próprio paradigma. Assim, as soluções em um dado paradigma só serão alcançadas mediante o desenvolvimento do paradigma em si (Dosi, 1982 e 1984).

## 1.1 A Evolução da Indústria Mundial de Computadores

A evolução da indústria de computadores está altamente relacionada com a história da IBM. Apesar desta empresa não ter inventado os computadores, ela conseguiu se estabelecer como líder no ramo de *mainframes*<sup>4</sup> e, posteriormente, dominar o ramo de PCs (*personal computer* ou computador pessoal). O modo como a IBM se inseriu no mercado estabeleceu as bases para a estrutura e dinâmica de toda a indústria de computadores (Bresnahan, 2008; Bresnahan e Greenstein, 1999 e Hagedoorn *et al* 2001).

### 1.1.1 Plataformas como elemento essencial da indústria de computadores

As plataformas de computadores consistem em partes integrantes do produto final. De acordo com Bresnahan e Greenstein (1999), a plataforma é uma série de componentes padrões ligados entre si e capazes de se comunicarem. Na indústria de computadores, a plataforma representa o núcleo do paradigma: suas características determinam as características do paradigma vigente (Bresnahan, 2008; Bresnahan e Greenstein, 1999; Hagedoorn *et al* 2001). Assim, todos os esforços da indústria são investidos na plataforma e em componentes que sejam compatíveis com a mesma (Bresnahan, 2008, Bresnahan e Greenstein, 1999; Dedrick e Kraemer, 2008); ela é o centro nervoso do computador, no qual tudo que será conectado, desde memórias até os periféricos (impressoras e monitores, etc.). A existência deste elemento determinante na indústria de computadores obriga que todo componente presente no produto final seja compatível com a plataforma dominante. A compatibilidade torna-se, assim, em elemento central na produção destes artefatos (Bresnahan e Greenstein, 1999).

O início do controle da IBM sobre o ramo de *mainframes* ocorreu em meados da década de 1960, a partir da invenção de uma família de plataformas, cuja primeira foi denominada System/360 (Bresnahan, 2008; Bresnahan e Greenstein, 1999; Bresnahan e Malerba, 1999; Langlois, 1992). Esta plataforma oferecia:

---

<sup>4</sup> Mainframe é um computador de grande porte, dedicado normalmente ao processamento de um grande volume de informações. Este modelo precede os PCs.

[A] compatibilidade de sistema operacional entre diferentes computadores constituídos de processadores de várias velocidades e discos de tamanhos diferentes. A IBM estabeleceu a compatibilidade de conexões entre o hardware do System/360: monitores, discos rígidos, controladores, leitores de cartão e unidades de processamento (CPU). Softwares e bases de dados que podiam ser movidas entre computadores<sup>5</sup>.

O diferencial do System/360 era a sua compatibilidade entre os diversos componentes e *softwares*; computadores anteriores a este não eram compatíveis entre si, cada computador necessitava de um sistema operacional diferente segundo seu processador (Bresnahan e Malerba, 1999).

O System/360 trouxe uma drástica mudança à estrutura da indústria de computadores da época: devido à sua compatibilidade entre *hardwares* e *softwares*, seus componentes se tornaram padronizados, permitindo à IBM verticalizar a sua produção para componentes e obter economias de escala (Bresnahan e Malerba, 1999). O System/360 ainda permitiu que outras empresas entrassem no ramo de computadores como fabricantes de componentes compatíveis, apesar das tentativas da IBM em dificultar a entrada de novas empresas. Mesmo não sendo a primeira plataforma da indústria de computadores, o System/360 levou a IBM ao domínio dos *mainframes* por meio das plataformas compatíveis. O System/360 estabeleceu as competências necessárias para determinar a trajetória tecnológica<sup>6</sup> da indústria de computadores (Bresnahan e Greenstein, 1999).

---

<sup>5</sup>Traduzido a partir de Bresnahan e Greenstein, 1999, pg 5

<sup>6</sup> As trajetórias tecnológicas, de forma altamente simplificada, são os caminhos não aleatórios tomados pela mudança técnica, à medida que os problemas do paradigma são solucionados (Dosi, 1984). Dessa forma as trajetórias estão circunscritas ao paradigma.

A IBM, ao conseguir criar as competências necessárias para construir as plataformas dos *mainframes*, conseguiu criar um regime de alta apropriabilidade<sup>7</sup> sobre sua inovação, mediante seu avanço tecnológico. Em outras palavras, a compatibilidade engendrada pelo System/ 360 obriga todo componente produzido a respeitar os padrões estabelecidos pela IBM. Assim, para fazer parte da indústria de computadores, todas as empresas que avançavam tecnologicamente teriam que respeitar os limites e padrões impostos pelas plataformas da IBM. O caso da IBM no segmento de *mainframes* é ilustrativo, pois mostra que existem competências que permitem às empresas controlarem os paradigmas.

A partir de meados da década de 1960, a indústria de computadores seguiu evoluindo a partir do System/360. A compatibilidade foi uma característica que se manteve por todos os ramos da indústria de computadores. Dessa forma, a empresa que conseguisse estabelecer a sua plataforma como padrão obrigaria a todas as outras empresas presentes no ramo a construir computadores ou componentes compatíveis com a plataforma. O estabelecimento de uma plataforma é um fenômeno extremamente determinante que converge os esforços das empresas a uma única rota a ser seguida. Segundo Bresnahan e Malerba (1999), somente as empresas que tiveram como estratégia produzir seus produtos compatíveis com a plataforma vigente conseguiram sobreviver na indústria de computadores. Outras empresas que escolheram construir plataformas concorrentes fracassaram.

A compatibilidade iniciada pela IBM com o System/360 permaneceu como característica fundamental da indústria de computadores. À medida que a plataforma evoluiu, ela possibilitou que os elementos conectados a ela evoluíssem também. Porém, estes elementos não puderam evoluir drasticamente sem que a plataforma avançasse tecnologicamente. Todo avanço da indústria de computadores tem como limite a capacidade da plataforma em aceitar as evoluções

---

<sup>7</sup> “Apropriabilidade é a propriedade do conhecimento, dos artefatos tecnológicos, dos mercados e do ambiente legal, que possibilitam a geração de inovações e sua proteção, como ativos que ampliam a renda frente à imitação dos concorrentes” (traduzido a partir de Dosi, 1988,pg1139). Dessa forma a empresa somente se engajará na atividade inovativa relacionada a um paradigma tecnológico se houver a possibilidade de se apropriar economicamente, tanto do conhecimento, quanto da nova tecnologia desenvolvida. A baixa apropriabilidade se refere à dificuldade de se proteger a inovação das externalidades que esta provoca (Malerba e Orsenigo, 1996). Desse modo, a apropriabilidade se configura como elemento essencial, sem o qual não haverá engajamento nas ativas inovativas.

dos componentes secundários da indústria. Dessa forma, pode-se afirmar que com o domínio das plataformas é possível estabelecer e deslocar as fronteiras tecnológicas da indústria de computadores. Tem-se, como consequência do estabelecimento de determinada plataforma, que a empresa produtora de algum componente que se conecte com a plataforma fica presa aos padrões estabelecidos pela empresa líder (Bresnahan e Greenstein, 1999, Bresnahan, 2001 e Hagedoorn *et al* 2001). Apesar do surgimento de novos ramos na indústria de computadores, as características da plataforma como elemento essencial que dita os parâmetros de outros componentes se manteve (Bresnahan e Greenstein, 1999, Bresnahan, 2008)

### ***1.1.2 Disputas entre paradigmas na indústria de computadores e a perda do domínio tecnológico da IBM***

A invenção dos computadores pessoais (PCs), na década de 1980, fundou um novo ramo na indústria de computadores. Em seu início, o ramo de PCs ainda não possuía um paradigma estabelecido, de acordo com Hagedoorn *et al* (2001) existia uma disputa de paradigmas tecnológicos, sendo um da Apple e o outro da IBM. Como todos os paradigmas, estes possuíam diferenças fundamentais entre si: a Apple adotou um modelo integrado e fechado, e a IBM um modelo desverticalizado de arquitetura aberta (Bresnahan e Greenstein, 1999, Bresnahan, 2001 e Hagedoorn *et al* 2001).

As características da Apple introduzidas em 1984 com o computador Macintosh procuravam ser *user friendly* (amigável ao usuário), ou seja, não era preciso ser um *expert* em informática para usar o computador, e os comandos eram de certa maneira auto-explicativos. A introdução de ícones foi essencial para esse objetivo. É interessante notar que a Apple possuía um modelo integrado de fabricação de computadores, oferecendo o produto como uma unidade única que incorpora monitor, disco rígido e unidade de processamento. Dessa forma, os computadores da Apple tinham uma tecnologia proprietária, este modelo tornava a tecnologia dos computadores uma caixa preta para os usuários (Hagedoorn *et al*, 2001)

O modelo de PC apresentado pela IBM, por sua vez, introduzido no mercado em 1981, não possuía uma tecnologia tão fechada quanto o da Apple, já que a IBM trabalhava com um modelo de arquitetura aberta. O produto oferecido, no entanto, estava mais voltado às pessoas que possuíam algum conhecimento sobre computadores, pois continha um sistema operacional mais complexo e, devido à alta compatibilidade entre os diversos componentes do computador, era possível trocar os componentes segundo a necessidade do usuário. (Hagedoorn *et al* 2001)

O modelo escolhido pela IBM para construção de seu computador tinha como característica uma série de empresas que forneciam diferentes peças. Estas empresas gravitavam em volta da IBM, que comprava suas peças, montava e vendia os computadores sob a sua marca. A plataforma escolhida pela IBM era composta pelo sistema operacional da Microsoft, na época o MS-DOS e microprocessadores da Intel (Bresnahan, 2008; Bresnahan, 1999 e Dedrick e Kraemer, 2008). A arquitetura aberta adotada pela IBM teve como consequência mais importante a criação de uma indústria de computadores desverticalizada, com inúmeros fornecedores especializados, gerando assim oportunidades para empresas fornecedoras, como a Microsoft e a Intel, entrarem no mercado.

O modelo de arquitetura aberta exigia que a IBM organizasse seus fornecedores ao seu redor. Sendo assim, as capacidades da IBM estavam muito mais voltadas para o gerenciamento de uma gigantesca cadeia de valor. Apesar de não ser responsável pela construção dos componentes críticos, a IBM ainda possuía um mínimo controle sobre o paradigma, fruto do conjunto de competências complementares que a empresa possuía como o marketing, os canais de venda, entre outros (Tece, 1986).

A entrada da IBM no ramo de PCs se deu mediante a escolha da empresa em produzir seus computadores com microprocessadores da Intel e sistema operacional da Microsoft, o que gerou uma gigantesca vantagem para estas empresas tornarem seus produtos o padrão da indústria (Steinmuller, 1995). No decorrer do tempo, a IBM foi perdendo o controle sobre a indústria de computadores; inicialmente com o lançamento de um novo processador da Intel, o 80386, adotado pela Compaq. O chip da Intel tornou-se o elemento central e definidor do computador produzido pela Compaq. Neste sentido, o elemento mais importante do computador da empresa concorrente passou a ser o chip, em torno do qual o computador era construído.

A Microsoft se apresentou como uma empresa que, juntamente com a Intel, tomou a liderança do Paradigma da IBM. O domínio da Microsoft sobre os sistemas operacionais se iniciou em 1980 quando a empresa comprou os direitos autorais de um antigo sistema operacional chamado CP/M da empresa *Digital Research Incorporated*. Em cima deste sistema, com algumas modificações incorporadas pela Microsoft, foi criado o “*Disk Operating System*” (DOS) (Woroch *et al*, 1995). Apesar de posteriormente a IBM ter desfeito a aliança de exclusividade de sistemas operacionais com a Microsoft, esta empresa ainda conseguiu um acordo que garantia que um número mínimo de computadores da IBM seria vendido com o sistema operacional da Microsoft (Steinmuller, 1995 e Woroch *et al*, 1998)

O crescente domínio de mercado da Microsoft, possibilitado pela sua aliança inicial com a IBM e associado ao modo de comercialização de sistemas operacionais criado pela Microsoft, foram preponderantes para o estabelecimento do MS-DOS como padrão da indústria. A Microsoft estabeleceu um modelo de comercialização denominado Licença por CPU (Woroch *et al*, 1998). Tal modelo consistia em um contrato no qual as empresa fabricantes de hardware - *Original Equipment Manufacturer* (OEM)- negociavam o preço pelos sistemas operacionais baseado na sua produção de computadores. Dessa forma, mesmo que a OEM escolhesse vender parte de seus computadores com outro sistema operacional, seu pagamento à Microsoft estava atrelado a sua produção total (Woroch *et al*, 1998). A estratégia da Microsoft criava uma série de empecilhos às empresas para adotarem diferentes sistemas operacionais, ademais a Microsoft impunha várias restrições às empresas que comercializassem outros sistemas operacionais (Woroch *et al*, 1998).

As tentativas da IBM de retomar o controle da indústria mediante criação de novos componentes não tiveram sucesso, e mesmo a tentativa de criar um sistema operacional compatível com os microprocessadores da Intel se mostraram inválidas (Bresnahan e Greenstein, 1999). Por meio de uma *joint-venture* com a Microsoft, a IBM tentou construir um novo sistema operacional. Dessa união surgiram dois novos sistemas: o OS/2 da IBM e o Windows da Microsoft. O sistema operacional da Microsoft foi lançado em menor tempo e se apresentava como mais eficiente que o OS/2. A IBM, que se encontrava em uma posição frágil, pois não controlava nenhum componente crítico da plataforma, optou definitivamente por vender os

computadores com microprocessadores da Intel e sistema operacional Windows (Bresnahan e Greenstein, 1999).

O advento do microprocessador e a escolha inicial da Microsoft como fornecedora única de sistemas operacionais mudou a forma como a IBM controlava seus fornecedores. No ramo de *mainframes*, a plataforma construída pela IBM obrigava que qualquer outro componente produzido para esse tipo de computador fosse compatível com os padrões estabelecidos pela IBM. Nos PCs o padrão criado pela IBM deixou de ser fundamental, já que os computadores deveriam ser compatíveis com os microprocessadores da Intel e os sistemas operacionais da Microsoft (Bresnahan e Greenstein, 1999).

A liderança que a IBM possuía na indústria de computadores foi sendo transferida para as empresas que controlavam a plataforma dos computadores - a Microsoft e a Intel. Apesar de não ter havido nenhuma mudança paradigmática caracterizada por uma ruptura abrupta<sup>8</sup>, a liderança tecnológica do setor foi alterada dando lugar a uma arquitetura denominada Wintel, que não possui mudanças tecnológicas significativas com o modelo de arquitetura aberta iniciado pela IBM (Bresnahan e Greenstein, 1999, Bresnahan, 2007 e Hagedoorn *et al* 2001).

Ao contrário do segmento de *mainframes*, a incapacidade da IBM em se apropriar do PC reside na falta completa de domínio sobre as competências chaves da indústria. As empresas que realmente possuem as capacidades chaves para esta indústria são a Intel e a Microsoft e, não por acaso, estas duas firmas controlam a atual plataforma de computadores (Bresnahan e Greenstein, 1999). As competências dominadas pela a IBM no ramo de PCs eram totalmente diferentes daquelas que ela havia construído no ramo de *mainframes*. Nos PCs a IBM possuía como capacidade principal o controle da cadeia, ou seja, a IBM era altamente eficiente em organizar seus fornecedores e negociar os preços dos produtos e serviços com eles. Essas capacidades são fundamentais para se conseguir organizar uma indústria desverticalizada.

---

<sup>8</sup> De acordo com Khun (1962), o estabelecimento de novos paradigmas são marcados pela ruptura, ou seja, um novo paradigma científico esta baseado em um modelo científico totalmente diferente do paradigma predecessor. Baseado em Kuhn (1962), Dosi (1982 e 1984), postula que as mudanças de paradigmas tecnológicos também são marcadas pelas rupturas. As mudanças de paradigmas estão intimamente associadas ao esgotamento do paradigma vigente, dessa forma, a medida que o paradigma se torna incapaz de oferecer as soluções aos problemas proposta, surge um novo paradigma capaz de solucionar os problemas.

O modelo de arquitetura aberta inaugurado pela IBM no qual a empresa dominava somente competências complementares e as capacidades centrais eram subcontratadas, teve graves conseqüências ao futuro da empresa no ramo de PCs. Relacionada ao modelo fundado pela IBM, Bresnaham e Malerba (1999) alegam que:

A decisão da IBM de abrir a arquitetura do PC trocou a velocidade em atingir o mercado e os benefícios da padronização; por uma futura competição. A futura competição viria de outros fabricantes de PC. Porém por um determinado tempo os computadores de empresas do complexo eletrônico e os clones das novas empresas produtoras de computadores não foram efetivos competidores para a IBM<sup>9</sup>

O modelo de arquitetura aberta criou um regime com altíssimas oportunidades e baixa apropriabilidade às empresas fabricantes de computadores. A crescente desverticalização da indústria e a padronização dos componentes dos computadores facilitaram o processo de montagem dos computadores. A partir desta facilidade e mediante fabricação de PCs denominados clones surgiu uma nova estratégia para as empresas que desejavam produzir computadores (Langlois, 1992). Houve um grande aumento na oferta de computadores compatíveis com os PCs da IBM e que não possuíam o nome de nenhuma grande empresa. Dentre elas se destaca a Dell, cujo início se deu no dormitório da universidade do Texas, que tinha Michael Dell como um de seus alunos (Langlois, 1992). Várias empresas seguiram a estratégia baseada em clones. Entre elas podemos citar a Compaq e a Acer, que se configura como uma tentativa do governo Taiwanês em conseguir criar competências nacionais na indústria de computadores (Malerba e Bresnaham, 1999).

A dificuldade que a IBM tinha em se apropriar de suas inovações no ramo de PCs ainda persiste para as empresas fabricantes de computadores, tanto novas (Dell e Positivo), quanto mais antigas (como a HP), que são essencialmente empresas montadoras (Langlois, 1992). Estas empresas possuem limitações ao inovar neste mercado, já que enfrentam altíssimas barreiras à entrada em áreas relacionadas às plataformas. Associadas às barreiras, as competências de tais empresas estão concentradas em diferentes partes dos computadores (Dedrick e Kraemer, 2008).

O controle sobre o paradigma, exercido pela Intel e Microsoft, direciona as competências e os esforços inovativos das empresas fabricantes de computador aos elementos não críticos destes

---

<sup>9</sup> Traduzido a partir de Bresnaham e Malerba (1999, pg 111)

artefatos, tais como componentes relacionados à tecnologia *wireless* ou baterias (Dedrick e Kraemer, 2008). A apropriabilidade sobre as inovações que ocorrem nestes componentes é reduzida, como foi demonstrado por Dedrick *et al* (2009) ao analisarem a cadeia de valor de um *notebook* produzido pela HP. Os autores acima citados tentaram, por meio de seu estudo, determinar quem dentre a empresa líder e todos seus fornecedores captura a maior parte do valor do *notebook* nc6230 da HP. A conclusão a que Dedrick *et al* (2009) chegaram foi de que as empresas que controlam o paradigma Wintel conseguem se apropriar de uma quantidade do valor maior que a HP. A explicação para a constatação de Dedrick *et al* (2009) é dada por Teece (1986): de acordo com este autor, as empresas que controlam o núcleo de paradigma, associado a um regime de alta apropriabilidade, conseguem ter um maior lucro sobre suas inovações. Ainda segundo Teece (1986) as empresa que possuem capacidades complementares ao núcleo do paradigma, associadas a um regime de baixa apropriabilidade, tem maior dificuldade em lucrar com suas inovações, como tem sido o caso das empresas produtoras de computadores.

As firmas produtoras de computadores, de acordo com Dedrick e Kraemer (2008), enfrentam uma situação difícil ao tentarem inovar. Sua capacidade inovativa fica limitada a elementos secundários da indústria de computadores, pois, os elementos centrais são dominados pela Microsoft e Intel. Caso as empresas decidam incorporar suas inovações em seus produtos - construindo assim uma estratégia inovativa, baseada na diferenciação de produtos -, não há certeza de que os consumidores estarão dispostos a pagar pela diferenciação (Dedrick e Kraemer, 2008).

Apesar de o paradigma direcionar os esforços inovativos das empresas a elementos secundários, tais elementos são diversificados o suficiente para não restringir as inovações das empresas produtoras de computadores. Para Dedrick e Kraemer (2008) as capacidades que empresas vendedoras de computadores possuem, no ramo de *desktops*, se encontram concentradas ao final da cadeia produtiva, ou seja, muito ligadas às vendas e à identificação de mercado; enquanto as capacidades relacionadas aos *notebooks* estão mais imbuídas de conhecimento relacionado à engenharia e ao desenvolvimento de certos componentes.

Estes autores apontam que as capacidades que permitem inovar no segmento de *desktops* consistem em: i) combinar os componentes e softwares de forma que estes funcionem juntos, ii) as firmas tentam inovar principalmente em termos relacionados à sua imagem, iii) a interface

com o usuário, iv) redução de custos e (v) aumento de qualidade. O segmento de notebooks é muito mais complexo: o tamanho reduzido do produto final requer competências avançadas em engenharia por parte das empresas, principalmente relacionadas ao consumo de energia e à durabilidade das baterias. Apesar de alguns elementos serem padronizados, os notebooks têm muitos componentes característicos de cada modelo como a bateria e placa mãe (Dedrick e Kraemer, 2008).

A construção de *desktops* está assentada sobre componentes altamente padronizados sendo possível construir um *desktop* a partir de dezenas de fornecedores diferentes. Por outro lado, dado seu espaço físico reduzido, o *notebook* necessita que os componentes se encaixem perfeitamente. Dessa forma as empresas montadoras de computadores não conseguem produzir notebooks a partir de diferentes fornecedores: os pacotes referentes aos *notebooks* são fechados e produzidos por somente um fornecedor (ODM) o qual pode variar. Esses pacotes fechados são chamados de *barebone*<sup>10</sup>, dentro do qual se encontram todas as partes do *notebook* menos as memórias, discos rígidos e outros componentes mais padronizados. Cada pacote de *notebook* está intimamente ligado à sua arquitetura, ou seja, não é possível construir *notebooks* de famílias diferentes com os mesmos componentes, porém isso pode ser feito no *desktop*. Assim se as empresas fabricantes de computadores desejam fazer alterações no design dos *notebooks* e acrescentar diferenciais, o conhecimento necessário para esse tipo de alteração é muito mais complexo que nos *desktops*, e requer das empresas capacidades relacionadas à engenharia de componentes.

Os diferenciais do *desktop*, por ser um produto composto de elementos mais padronizados, têm origem a partir dos esforços inovativos dos fornecedores. Como existe um espaço físico maior, é possível agregar novas placas ou memórias sem que haja muita preocupação com seu tamanho. No caso dos *notebooks*, à medida que se deseja acrescentar novos diferenciais, o tamanho se torna um grande impeditivo, sendo necessário que a empresa montadora possua um conhecimento sobre como reduzir os componentes para que as especificações sejam passadas aos fornecedores ou para que a própria empresa montadora possa fazer tais adaptações.

---

<sup>10</sup> *Barebone* é uma plataforma parcialmente montada, ou um kit desmontado. No *barebone* estão contidos somente os elementos básicos e nele são conectadas as CPU, memórias, disco rígido, cartão de internet *wireless*, entre outros.

Por fim é possível observar duas tendências na trajetória tecnológica dos *desktops* e *notebooks*. Os esforços envolvidos nos *desktops* têm como objetivo a redução de custo do produto; enquanto nos *notebooks* se observa uma trajetória de aumento da capacidade de processamento dos microprocessadores associada a um menor consumo de energia e produção de calor. Se observa também esforços voltados a fabricação de baterias mais duráveis e aparelhos com maior funcionalidade, conectividade, portabilidade e o uso de novas matérias além de plástico. Assim o campo para inovação nos *notebooks* é muito mais promissor que nos *desktops*.

Mesmo existindo uma grande padronização na indústria de computadores, percebe-se que os diversos segmentos desta indústria têm diferenças importantes entre si que requerem diferentes competências para gerar inovações. O ramo de *desktops* se encontra praticamente estabilizados tecnologicamente. Todas as inovações que podem ser agregadas aos *desktops* são originadas no microprocessador e no sistema operacional, e os elementos secundários destes artefatos estão praticamente estabilizados.

Ao mesmo tempo, se percebe que a indústria mundial de computadores caminha para a substituição dos *desktops* pelos *notebooks*. Como estes são artefatos que não estão estabilizados tecnologicamente, eles requerem diferentes competências para a sua produção. A não estabilidade tecnológica dos *notebooks* cria também um maior campo para inovação das empresas, que se encontra estabelecido nos elementos secundários do paradigma. Dessa forma, a indústria de computadores parece passar por um processo de substituição de seu produto central, da mesma forma que durante a década de 1970 foi vista a extinção dos *mainframes*, substituídos pelos minicomputadores e posteriormente pelos PCs. Uma empresa que deseja ser competitiva internacionalmente na indústria de computadores deve ser capaz de produzir *notebooks*, mas também é necessário que domine as competências que a habilitem a inovar neste novo segmento, ainda não estabelecido tecnologicamente.

Durante o desenvolvimento da indústria de computadores, é possível constatar que a introdução dos PC com arquitetura aberta pela IBM criou uma indústria desverticalizada e especializada. A IBM, por não ter desenvolvido capacidades-chave relacionadas ao desenvolvimento das plataformas, perdeu o controle sobre o paradigma da indústria de computadores. Em seu modelo de produção desverticalizado, o controle da plataforma foi transferido para as empresas fornecedoras, entre as quais se destacaram Intel e Microsoft, que

passaram a dominar o núcleo do paradigma, determinando a trajetória tecnológica do setor. As empresas que gravitam em torno destas duas e dominam as competências complementares ao núcleo do paradigma sofrem um direcionamento de seus esforços inovativos.

### ***1.1.3 O comportamento das fabricantes de computador sob o paradigma Wintel***

A HP, Dell, Lenovo e Positivo, são exemplos de empresas produtoras de computadores. Apesar de possuírem diferenças fundamentais entre si, elas se inserem em um modelo cuja competitividade se pauta em uma série de capacidades voltadas às atividades produtivas e de *design* de computadores (Dedrick e Kraemer, 2007). As principais empresas seguem na tabela abaixo:

**Tabela 1.1: Maiores empresas produtoras de computadores e as empresas que controlam o paradigma, no ano de 2009**

| Empresas  | País de origem | Vendas (em US\$ bilhões) | Lucros (em US\$ bilhões) | Ativos (em US\$ bilhões) | Valor de Mercado (em US\$ bilhões) | P&D (bilhões) | Receita de computadores (em US\$ bilhões) | P&D sobre Vendas | Participação das Receitas de Computadores na Receita total | Porcentagem das vendas mundiais |
|-----------|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|---------------|---|------------------|--|---------------------------------|
| Hp        | EUA            | 114,552                  | 8,13                     | 113,62                   | 121,33                             | 2,8           | 35,305                                    | 2,44%            | 30,82%   | 18,3%                           |
| Apple     | EUA            | 65,225                   | 9,36                     | 53,93                    | 189,51                             | 1,8           | 17,4769                                   | 2,76%            | 26,79%   | 4%                              |
| Dell      | EUA            | 52,9                     | 1,43                     | 33,65                    | 26,55                              | 0,624         | 29,557                                    | 1,18%            | 55,87%   | 12,4%                           |
| Accer     | Taiwan         | 17,92                    | 0,36                     | 7,41                     | 7,6                                | 0,027         | (X)                                       | 0,15%            | (X)  | 12,3%                           |
| Lenovo    | China          | 14,9                     | -0,21                    | 6,12                     | 6,57                               | 0,153         | 14,6                                      | 1,40%            | 98,00%   | 9,7%                            |
| Intel     | EUA            | 35,1                     | 19,56                    | 53,10                    | 115,29                             | 5,65          | (X)                                       | 6,21%            | (X)  | (X)                             |
| Microsoft | EUA            | 58,43                    |                          | 82,10                    | 254,52                             | 9             | (X)                                       | 6,49%            | (X)  | (X)                             |

Fonte: Forbes (2010), e relatórios anuais das empresas de 2009 e 2010

No paradigma Wintel, a Intel e a Microsoft possuem uma trajetória de desenvolvimento de componentes chaves, cujo funcionamento ocorre em conjunto, assim não é possível que o sistema operacional e microprocessadores sejam utilizados independentemente, um componente depende do outro para o funcionamento do artefato. As demais empresas inseridas neste paradigma têm de produzir computadores que sejam compatíveis com tais componentes. Dessa forma, a consolidação do paradigma obriga as empresas a construírem componentes compatíveis e padronizados o que dificulta a habilidade das empresas produtoras de computadores a fabricar

produtos que sejam diferentes entre si, tendo como reflexo uma redução sobre a apropriabilidade das inovações (Dedrick *et al* 2009; Teece, 1986).

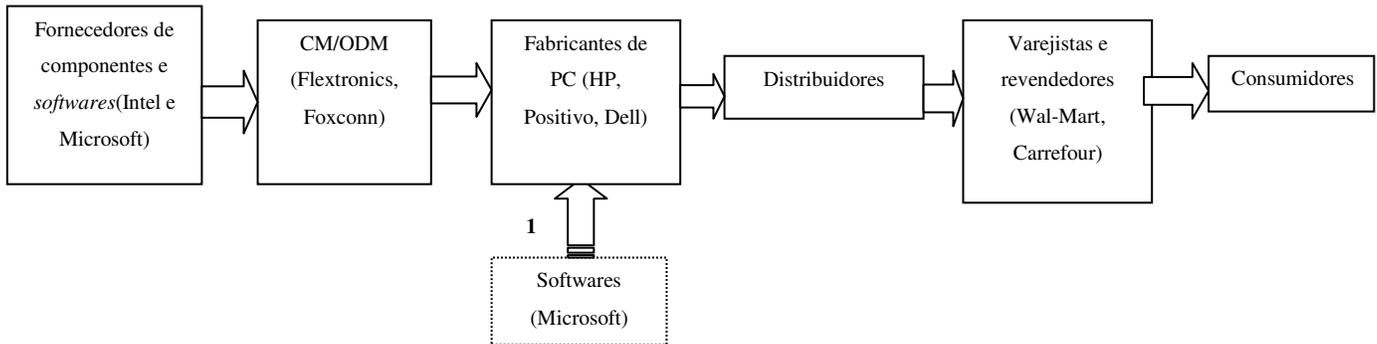
As empresas que se encontram adequadas ao paradigma Wintel<sup>11</sup> precisam que seus produtos sejam compatíveis com o padrão vigente. A necessidade de compatibilidade atrela as firmas produtoras de computador às empresas que controlam o paradigma. Quem dita o avanço tecnológico da indústria e sua velocidade são a Intel e a Microsoft: assim, computadores tecnologicamente mais avançados só podem ser fabricados à medida que a Intel e a Microsoft inovam. O paradigma Wintel tem como consequência vincular os novos produtos das empresas ao ritmo inovativo da Intel e Microsoft (Bresnahan e Greesntein, 1999; Dedrick e Kraemer, 2007).

As fabricantes de computador se localizam no centro da cadeia de valor (figura 1.1). À montante da cadeia, a Intel e a Microsoft pressionam estas firmas rumo a padronização, resultando na dificuldade de diferenciação de seus produtos. Ao final da cadeia produtiva, as firmas produtoras computadores precisam lidar com os varejistas que compram os computadores e os revendem.

---

<sup>11</sup> A Apple existe como um modelo diferente ao Wintel, mas observa-se uma convergência do paradigma da Apple ao Wintel, pois esta empresa tem adotado microprocessadores da Intel, o que pode indicar uma adequação da Apple ao paradigma Wintel, já que é impossível para uma firma ser capaz de produzir todos os componentes da indústria de computadores. O trunfo que destaca a Apple não está tão ligado aos seus computadores, mas sim a produtos de alta tecnologia que surgem como fruto de uma convergência tecnológica entre microeletrônica e tecnologias da informação e comunicação. Os maiores detalhes sobre as competências acumuladas pela Apple e como esta empresa consegue se apropriar de grande parte do valor de seus produtos pode ser encontrado em *Dedrick et al* (2009)

**Figura 1.1: Organização da Indústria de Computadores**



**1= Os softwares são inseridos nessa etapa somente se a empresa fabrica seus próprios computadores a exemplo da Dell e da Positivo**

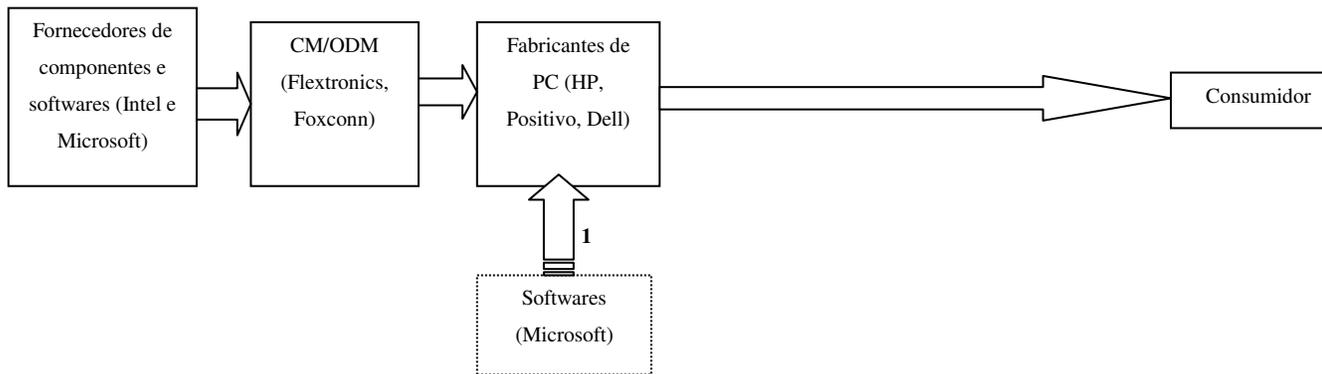
CM= Contract Manufacturer, ODM= Original Device Manufacturer

Fonte:Elaboração própria a partir de Dedrick e Kraemer, 2007

A existência de um intermediários entre os consumidores e as empresas criam problemas, sendo um deles: o maior preço dos computadores aos consumidores. Mas a principal tensão advém do momento em que os varejistas, ao tentar aumentar seus lucros, colocam uma série de empecilhos quanto aos preços e quantidades produzidas, o que gera um aumento na margem de lucro dos varejistas e uma redução no lucro dos produtores de computadores (Dedrick e Kraemer, 2007). Percebe-se que neste modelo de vendas as empresas produtoras de computadores ficam comprimidas entre as empresas a montante e a jusante da cadeia produtiva.

Contudo, a solução para essa compressão surgiu em meados da década de 1990 com a criação das vendas diretas pela Dell e a Gateway. O modelo de vendas diretas elimina o varejista da estrutura da cadeia produtiva de computadores (figura 1.2). Através da internet ou do telefone, os consumidores podem comprar computadores elaborados de acordo com suas necessidades. Isso permite às empresas o conhecimento do consumidor, a antecipação de tendências, reduzir estoques e aumentar a gama de produtos vendidos. Este novo modelo de vendas pode ser entendido como uma “resposta inovativa” das empresas às restrições oriundas do paradigma. Como a Dell tem seus esforços inovativos direcionados pelo paradigma ela teve de desenvolver algum mecanismo que a permitisse ter uma maior apropriabilidade de seus computadores e tal estratégia resultou no desenvolvimento das vendas diretas.

**Figura 1.2: Organização da Indústria de Computadores segundo o modelo de venda direta**



**1= Os softwares são inseridos nessa etapa somente se a empresa fabrica seus próprios computadores a exemplo da Dell e a Positivo**

CM= Contract Manufacturer, ODM= Original Device Manufacturer

Fonte:Elaboração própria a partir de Dedrick e Kraemer, 2007

Ao tratar diretamente com os consumidores, as firmas podem vender junto com os computadores uma série de serviços elaborados pela própria empresa

o relacionamento direto permite à empresa: (i) aumentar a receita ao oferecer outros produtos a um baixo preço (computador mais impressora, monitor, treinamentos e serviços); (ii)vender com desconto componentes no inventário, (iii) moldar a demanda ao oferecer novas tecnologias. As empresas desenvolvem propagandas para construir uma imagem, promover produtos específicos e direcionar os consumidores ao sites e aos *call centers*<sup>12</sup>.

Contudo este novo modelo exige das empresas capacidades totalmente diferentes daquelas acumuladas na produção de computadores (Dedrick e Kraemer, 2007).

O exemplo da Dell é interessante, pois vemos que atualmente todas as empresas vendem de forma direta uma parte de sua produção. O estudo conduzido por Dedrick e Kraemer (2001), mostra que o modelo de vendas direta aprimorado pela Dell exige desta empresa competências relacionadas à logística e ao controle da cadeia produtiva. Como as vendas são realizadas em sua maioria de forma direta (em 2005, 94% das vendas da Dell nos EUA eram realizadas de forma direta) é necessário manter algumas capacidades produtivas chaves relacionadas à montagem final e ao ajuste final dos computadores como a instalação de softwares e outros componentes como internet *wireless* e o controle de qualidade (Dedrick e Kraemer 2001).

<sup>12</sup> Traduzido a partir de Dedrick e Kraemer, 2007, pg 13

A necessidade de manter estas competências internamente obriga a Dell a possuir plantas produtivas nos principais mercados de computadores, para que a partir deles os produtos sejam distribuídos para mercados adjacentes. Segundo Dedrick e Kraemer (2001), os determinantes da implantação das plantas produtivas nos locais determinados seguem uma hierarquia interna que compreende: primeiro o acesso aos mercados, ou seja, uma localidade que permita à Dell vender tanto para o país em que está instalada quanto aos países que se encontram no entorno geográfico; em segundo lugar, os custos com a mão-de-obra, buscando obter a melhor mão-de-obra disponível ao menor custo; e, por fim, os incentivos governamentais (Dedrick e Kraemer, 2001).

De acordo com Dedrick e Kraemer (2001):

[A] Dell prefere manter o controle sobre a montagem final e os processos de configuração de seus produtos. Uma das razões dessa estratégia é a preocupação da Dell de que a subcontratação de todo o processo de manufatura pode ser suficiente para gerar seus concorrentes<sup>13</sup>.

A preocupação existe, pois, determinadas competências são chaves para uma inserção de modo competitivo dentro de um paradigma, tais competências são essenciais para que haja o processo de inovação (Patel e Pavitt, 1997), mesmo que esta inovação não ocorra em elementos críticos do paradigma.

A Dell não é única empresa que sofre um direcionamento de suas atividades inovativas. Essa característica é típica do paradigma Wintel, dentro do qual se encontram as empresas produtoras de computadores inclusive as nacionais (Bresnahan, 2007; Bresnahan e Greesntein, 1999; Dedrick *et al* 2009 e Dedrick e Kraemer, 2007 e 2001). Frente a esta dificuldade, cada empresa encontra uma saída baseada em alguma inovação ou mesmo na diversificação e saída do ramo de computadores.

Conforme já mencionado, o estudo de Dedrick *et al* (2009) mostra o quanto cada empresa se apropria do valor do produto. Os produtos analisados pelos autores são o Ipod da Apple e um notebook da HP. O caso da Apple é diferente por duas razões: primeiro, o sistema operacional da Apple é independente da Microsoft. Associado a isso, a empresa controla tanto competências chaves de seus produtos como o sistema operacional de seus computadores, mas também uma

---

<sup>13</sup> Traduzido a partir de Kremaer and Dedrick, 2001, pg 10

gama de competências complementares relacionadas a softwares que a permitem obter um maior valor de seus produtos sejam eles Ipods ou computadores.

Com base no estudo de Dedrick *et al* 2009 sobre um modelo de notebook produzido pela HP, percebemos que a situação desta empresa é diferente. Neste caso específico, a Microsoft e Intel se apropriam de 30% do valor de venda do notebook da HP. A saída por meio da inovação tentada pela HP neste caso segundo Dedrick *et al* (2009) foi:

A inovação da HP e de seus fornecedores no nc6230 [ modelo do notebook estudado] se limitou em fazer o produto mais leve e mais áspero mediante o uso de uma liga de magnésio, enquanto a maior concorrente da HP a Dell ainda usa plástico. A escalada da HP ao topo do mercado de notebooks nos anos 2000 foi conduzida primeiramente devido a reduções no preço mediante a troca das subcontratadas responsáveis pela manufatura e também devido ao aumento da escala conseguido pela compra da Compaq em 2002<sup>14</sup>.

O paradigma vigente da indústria de computadores relega às empresas produtoras de computador um *locus* determinado para a inovação, o qual se concentra nos elementos secundários da indústria. Apesar das inovações das empresas fabricantes se concentrarem nestes elementos secundários, as limitações fruto das características do paradigma Wintel não coíbem as inovações dentro das empresas fabricantes de computadores. Mas é por meio das inovações que as empresas fabricantes de computador se mantêm competitivas internacionalmente. Cabe notar também que o poder de mercado que permite às empresas negociar preços também é uma forma de fugir das restrições do paradigma.

---

<sup>14</sup> Traduzido a partir de Dedrick *et al*, pg 100

## **2 O Esforço Brasileiro de Construção de uma Indústria Nacional de Computadores**

O segundo Capítulo apresenta os esforços de construção de uma indústria de computadores nacional, que foram divididos em dois: sendo o primeiro ocorrido durante a década de 1970 até o final década de 1980; e a segunda tentativa foi iniciada em 1993 com a nova lei de informática.

O esforço brasileiro, caracterizado por políticas altamente protecionistas foi capaz de criar algumas competências na indústria nacional, mas a indústria era mantida somente por meio da reserva de mercado. Por fim, a crise do final da década de 1980 inviabilizou a consolidação de um setor dinâmico.

Posterior ao esforço nacional de construção de uma indústria de computadores, o Brasil criou uma série de novos incentivos que se encontram em sintonia com as reformas liberalizantes do início da década de 1990, as quais foram implementadas no país. Esses incentivos são analisados por meio de uma contextualização setorial que se divide em três partes, sendo elas: (i) a análise do desempenho produtivo, (ii) do desempenho inovativo e (iii) das exportações e importações. Com a contextualização setorial pretende-se evidenciar o estado em que se encontra a indústria nacional.

## **2.1 O esforço Brasileiro para a construção de uma indústria nacional de computadores e a Nova lei de informática.**

Dada a sua relevância, a construção de uma indústria de computadores no Brasil teve destaque na recente agenda de desenvolvimento nacional (Tapia, 1995). A primeira tentativa brasileira de construir uma indústria de computadores perdurou desde o início da década de 1970 e por toda a década de 1980. Para isso, foi criada a Coordenação das Atividades de Processamento Eletrônico (CAPRE) em 1972, que centralizava a política nacional de informática. Cabia a este órgão coordenar e elaborar as políticas referentes à indústria de computadores como também ceder licenças para importação. Em 1979 a CAPRE foi extinta e em seu lugar foi fundada a Secretaria Especial de Informática (SEI) que possuía poderes ainda maiores que a CAPRE (Fanjzylber, 1993).

A capacitação tecnológica era o objetivo da Política Nacional de Informática (PNI) e o principal meio para atingir este objetivo foi mediante a criação de um parque industrial nacional (Fanjzylber, 1993). O sucesso desta política seria alcançado caso fossem estabelecidos internamente todos os elementos do paradigma da indústria de computadores, ou seja, pretendia-se que o Brasil fosse capaz de produzir todos os componentes e todos os tipos de computadores da época (Fanjzylber, 1993 e Tigre, 1983), conforme podemos verificar na tabela 2.1

**Tabela 2.1: Tipos de Computadores Produzidos no Brasil em 1980**

| Empresa                   | Origem | Microcomputador        | Minicomputador            | Computadores de médio alcance |
|---------------------------|--------|------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Cobra                     | Brasil | Cobra 300<br>Cobra 305 | Cobra 400<br>Cobra 400 II | Cobra 530                     |
| Sid                       | Brasil | SID 3000               | SID 5000                  | SID 5800                      |
| Labo                      | Brasil | Micro                  | 8034                      | 8038                          |
| Edisa                     | Brasil | ED 301                 | ED 311                    |                               |
| Sisco                     | Brasil | SCC 5000               | MB 8000                   | MC 9700                       |
| Scopus                    | Brasil | Microscopus            |                           |                               |
| Polymax                   | Brasil | Poly 101               |                           |                               |
| Prologica                 | Brasil | Sistema 700            |                           |                               |
| Novadata                  | Brasil | Novadata               |                           |                               |
| Digirrede                 | Brasil | UCP                    |                           |                               |
| Quartzil                  | Brasil | Qi 800                 |                           |                               |
| Dismac                    | Brasil | D 8000                 |                           |                               |
| IBM                       | EUA    | 4331<br>4341           |                           |                               |
| Burroughs                 | EUA    | B-6900                 |                           |                               |
| HP                        | EUA    | HP 85                  |                           |                               |
| CII-<br>honeywell<br>Bull | EUA    | Telematic 1,2,3        |                           |                               |

Fonte: Tigre, 1983

A tabela 2.1 mostra a diversificada gama de produtos elaborados pelas empresas nacionais. O Brasil na época era capaz de produzir produtos de todos os ramos da indústria de computadores com exceção dos *mainframes*<sup>15</sup>. A diversificação é possibilitada pela existência da reserva de mercado, considerada como principal mecanismo de capacitação tecnológica, consistia em restringir o mercado nacional somente a empresas privadas nacionais. Configurando-se como uma medida altamente protecionista, a reserva de mercado consistia em restringir ao máximo o mercado nacional de computadores às empresas nacionais. A atuação de empresas estrangeiras não foi proibida, mas, sim limitada a determinados segmentos (Humphrey e Schmitz, 1992). Além da reserva de mercado existiam outras medidas protecionistas como: a limitação de importações (Tigre, 1983). Porém estes outros incentivos eram totalmente auxiliares

<sup>15</sup> Cabe observar que os *Mainframes* eram o único ramo não protegido pela reserva de mercado

O conjunto de medidas elaboradas pelo Estado parte do entendimento de que somente uma indústria composta por empresas genuinamente nacionais seria capaz de se capacitar tecnologicamente, sendo estas autônomas quanto ao processo decisório e de desenvolvimento tecnológico (Tigre, 1987). Protegida, então, dos possíveis concorrentes pela reserva de mercado, a inserção brasileira na indústria de computadores foi planejada tendo em vista um ramo específico da indústria mundial de computadores. No caso, o ramo escolhido foi o de minicomputadores<sup>16</sup>(Fajnzyber, 1993; Humphrey e Schmitz, 1992)

A decisão brasileira, tomada em 1977, de investir nos minicomputadores como um meio de construir uma indústria nacional, coincide com o momento da superação dos computadores de múltiplos usuários (como os *mainframes* e os minicomputadores), pelos computadores de um único usuário (como os microcomputadores). Todo o esforço inicial brasileiro estava voltado para um ramo industrial que se extinguiu rapidamente. Dessa forma a mudança de foco da política para os microcomputadores foi inevitável (Tigre, 1987).

A posterior entrada brasileira no ramo de microcomputadores se deu em meio a uma disputa entre dois paradigmas, o da Apple e o da IBM. A iniciativa brasileira estava claramente baseada no modelo proposto pela IBM, já que, mesmo havendo uma predominância interna de empresas nacionais estas se organizavam de maneira desverticalizada (Tigre, 1983).

Outro momento importante do projeto nacional de capacitação em computadores foi a fundação da COBRA (Computadores e sistemas brasileiros), fruto da união de três atores sendo eles: (i) o Estado, por meio da Digibras, uma empresa estatal; (ii) associado ao capital nacional privado representado pela EE equipamentos Eletrônicos e (iii) a Ferranti *Limited*, uma empresa multinacional britânica. A criação da Cobra seguia o modelo de industrialização brasileiro, baseada no tripé, ou seja, na gênese da indústria nacional havia a participação destes três atores: empresas estatais, empresas privadas nacionais e empresas multinacionais, cada uma com seu papel definido (Fajnzyber, 1993; Tigre, 1983).

---

<sup>16</sup> O minicomputador é uma classe de computadores de múltiplos usuários, situado nos computadores de médio alcance, ou seja se encontra entre os *mainframes* e os microcomputadores. O declínio dos “minis” no final da década de 1980 se deve ao aparecimento dos microprocessadores associado a disseminação das estações de trabalho moveis.

Apesar de não o explicitar, o governo nacional elegeu a COBRA como “campeã” nacional no setor de computadores (Tigre, 1983). A importância da COBRA para o setor nacional de computadores é percebida devido à sua parcela de mercado. Em 1980 a COBRA detinha 40% do mercado de minicomputadores no Brasil (Tigre, 1983). A partir da tabela 2.2 percebemos que na década de 1980, a COBRA era uma das principais empresas do setor, tanto em termos de faturamento quanto de computadores instalados.

**Tabela 2.2: Principais empresas presentes no Brasil em 1980 segundo faturamento e computadores instalados**

| Empresa               | Origem | Faturamento em US\$ (1000) | Computadores Instalados |
|-----------------------|--------|----------------------------|-------------------------|
| IBM                   | EUA    | 400000                     | 1197                    |
| Cobra                 | Brasil | 131600                     | 1499                    |
| Burroughs             | EUA    | 92826                      | 321                     |
| Sisco                 | Brasil | 12990                      | 60                      |
| Scopus                | Brasil | 10773                      |                         |
| Polymax               | Brasil | 9250                       | 242                     |
| Prologica             | Brasil | 6314                       |                         |
| Medidata              | Brasil | 4920                       | 40                      |
| Sid                   | Brasil | 3483                       | 153                     |
| Labo                  | Brasil | 1376                       | 226                     |
| Edisa                 | Brasil | 1255                       | 146                     |
| HP                    | EUA    |                            | 328                     |
| CII-honeywell<br>Bull | EUA    |                            | 134                     |

Fonte: Tigre, 1983

As políticas protecionistas adotadas pelo Estado brasileiro para a consolidação do setor de computadores se justificavam como uma forma de proteção à indústria infante. No entanto, a bibliografia sobre este processo aponta que estas medidas, no caso brasileiro, não permitiram a consolidação do setor (Schmitz e Hewitt, 1992; Schmitz e Cassiolato, 1992). Apesar de terem sucesso na construção de determinadas capacidades nacionais (Schmitz e Hewitt, 1992; Tigre, 1983), essas políticas geraram uma indústria que era capaz de lucrar mesmo mostrando-se ineficiente.

A partir de Schmitz e Hewitt, (1992) e Tigre (1983), percebe-se que a indústria nacional de computadores era muito dependente de insumos importados, os quais eram difíceis de se obter devido às restrições de importações. Essa insuficiência de insumos, aliado ao altos preços dos mesmos, tornavam os produtos brasileiros mais caros que os de outros países (Schmitz e Hewitt, 1992). Apesar de preços mais altos o mercado de computadores no Brasil cresceu em vendas nos anos de 1980 e 1981 algo em torno de 33% (Tigre, 1983).

A agenda de políticas brasileiras foi capaz de criar competências nacionais na indústria de computadores (Schmitz e Hewitt, 1992 e Tigre, 1983). Contudo, essa política mostrou-se incapaz de internalizar a construção dos insumos mais caros e tecnologicamente mais avançados (Schmitz e Hewitt, 1992) conforme foi conseguido nos países do sudeste asiático, principalmente o Japão, que se utilizaram de abordagens diferentes das brasileiras para a construção de uma indústria de computadores (Bresnahan e Malerba, 1999).

A abordagem brasileira que visava o fomento a uma indústria de computadores se assemelha à abordagem europeia. Os mecanismos de incentivo europeus e brasileiros eram diferentes, porém ambos tinham como princípio a criação de uma indústria independente. O estímulo às empresas por parte dos Estados europeus tinha como objetivo o confronto direto com empresas norte-americanas já estabelecidas, como a IBM. Segundo Bresnahan e Malerba (1999), a política europeia estava baseada na escolha de grandes campeãs nacionais, construídas a partir do incentivo do governamental a alianças tecnológicas e mediante o uso do poder de compra do governo para fomentar a produção destas empresas. Contudo, as grandes campeãs se tornaram “grandes perdedoras” na corrida tecnológica.

O efeito da proteção perpetrado pelos governos europeus foi manter viva uma indústria de computadores não competitiva na qual as empresas estavam protegidas de sua destruição pela IBM. O protecionismo governamental não alavancou políticas de investimento das empresas europeias que aumentassem sua capacidade inovativa e sua competitividade internacional<sup>17</sup>

O apoio dos governos europeus às empresas mal sucedidas, que tinham como estratégia a criação de uma tecnologia não compatível com a IBM e assim visavam o confronto direto com esta

---

<sup>17</sup> Traduzido a partir de Bresnahan e Malerba (1999, pg 102)

empresa, se mostrou fracassado na tentativa de criar um indústria europeia de computadores (Breanham e Malerba, 1999).

Em oposição ao modelo europeu existiu o modelo adotado pelo Japão, que não se baseou no confronto direto com a IBM. Os esforços japoneses estavam fundamentados na criação de uma indústria de computadores que fosse compatível com a tecnologia criada pela IBM, tendo obtido sucesso na criação de competências chave do paradigma (Bresnaham e Malerba, 1999).

As políticas japonesas se encontravam em sintonia com a evolução da indústria mundial de computadores e as políticas japonesas procuraram proteger parcialmente a indústria nacional da competição com IBM e não proteger o setor da competição interna. A indústria japonesa de computadores não é independente da indústria mundial, porém o país é capaz de produzir componentes importantes para indústria mundial de computadores como memórias e monitores (Bresnaham e Malerba, 1999).

### ***2.1.1 Panorama da indústria brasileira de computadores durante as décadas de 1970 e 1980***

O panorama geral das competências, apresentado por Tigre (1983) nos permite inferir que a indústria de computadores era muito frágil, por isso a reserva de mercado era indispensável. Percebia-se também a criação de uma rede de empresas nacionais que dominavam todas as etapas da cadeia produtiva, a partir de Tigre (1983) aponta o importante papel das universidades no início da indústria no Brasil, o primeiro computador genuinamente nacional foi construído por uma universidade.

Em seu estudo Tigre (1983) identifica na indústria nacional elementos que afetam diretamente a competitividade de longo prazo<sup>18</sup> da indústria e que poderiam conferir à indústria

---

<sup>18</sup> Ao considerarmos Fargerberg (1996) e Freeman (2004), os ganhos de competitividades das indústrias estão intimamente relacionados à sua capacidade inovativa e adaptativa. A partir de Freeman (2004), percebemos que a competitividade no longo prazo está correlacionada com a liderança tecnológica. Dessa forma, a construção de uma indústria competitiva requer a capacidade de compreender, assimilar melhorar e inovar dentro de trajetórias tecnológicas existentes ou ser capaz de construir novas trajetórias (Freeman, 2004). A capacidade de inovar é a razão

nacional algum tipo de vantagem. O elemento de destaque apontado por Tigre (1983) é o projeto e desenvolvimento de produto, uma competência adquirida por todas as empresas produtoras de computadores no Brasil na época.

O investimento em design de produto é explicado em parte pelo pouco tempo de vida que estas empresas possuíam em 1980, dessa forma os esforços iniciais das empresas estavam voltados ao estabelecimento de linhas próprias de produtos seja através de desenvolvimento a partir de designs licenciados de empresas estrangeiras ou mediante esforço próprio a partir do zero (Tigre, 1983).

É interessante notar que a indústria brasileira de computadores no ano de 1980 tinha uma maior proporção de P&D sobre faturamento que as empresas norte-americanas (Tigre, 1983). Segundo Tigre (1983), isso também se deve a recente implementação das empresas nacionais serem em comparação com as americanas. O alto gasto com a importação de tecnologia, feito pelas empresas nacionais, é outro fator que corrobora a explicação da maior parcela de gastos em P&D sobre faturamento. Àquela época as empresas estadunidenses desfrutavam de economias de escala e de uma larga rede de fornecedores, enquanto as firmas nacionais tentavam estabelecer tais elementos como também novas linhas de produtos (Tigre, 1983).

As estratégias de P&D da indústria nacional de acordo com Tigre (1983) se dividem em três tipos de empresas, as firmas ditas inovadoras, as desenvolvedoras de produtos similares e as dependentes. As empresas inovadoras são aquelas que introduzem produtos que não existiam anteriormente no Brasil. Nesse ponto uma ressalva é necessária: em grande medida todos os produtos brasileiros da indústria de computadores eram oriundos de imitações ou adaptações de outras empresas, porém, até mesmo imitações e adaptações são processos que requerem conhecimentos e competências complexas por parte das empresas principalmente quando se considera que neste período inicial as adaptações são extremamente importantes como fonte da mudança técnica nos países em desenvolvimento (Bell e Pavitt, 1995; Fransman, 1986; Katz, 1984; Tigre, 1983).

---

que faz os países que antes possuíam uma pequena parcela do mercado internacional, conseguir aumentar sua parcela, associada ao aumento do conteúdo tecnológico dos seus produtos (Freeman, 2004; Lall, 2001 e 1996 ; Miozzo e Walsh, 2006; Wakelin, 1997).

O estudo de Tigre (1983) aponta que as empresas inovadoras eram em sua maioria pequenas empresas que possuíam como estratégia se apossar de parcelas de mercado mediante produtos novos, ou seja, as empresas fugiam da concorrência através da elaboração de produtos que podiam suprir alguma necessidade especial. Contudo tais empresas não possuem vantagens competitivas em marketing e acesso ao financiamento.

As firmas que desenvolvem produtos similares são aquelas que imitam produtos existentes no mercado internacional, procurando desenvolvê-los nacionalmente. As empresas imitadoras se subdividem em imitadoras e inovadoras defensivas. As inovadoras defensivas imitam produtos inovadores tentando corrigir as falhas, dessa forma, a empresa tenta ganhar o mercado da empresa pioneira. Por outro lado a empresa imitadora copia o produto não com o objetivo de dominar a tecnologia e se tornar a empresa líder, mas esta se estabelece como um agente passivo que permanece atrás da empresa líder, principalmente em tecnologias estabelecidas (Freeman e Soete, 2008).

A aplicação da subdivisão entre imitadoras ou inovadoras defensivas é muito complexa para a análise da indústria de computadores brasileira de 1980 (Tigre, 1983). A maioria das empresas não possuem as capacidades tecnológicas como fonte de vantagem competitiva, grande parte da imitação delas é uma tentativa do aumento da gama de produtos já produzidos, permitindo a obtenção do benefício da reserva de mercado. Neste sentido, observam-se muitas empresas fabricantes de minicomputadores diversificando em direção aos microcomputadores.

As subsidiárias são as empresas dependentes, pois, somente traduzem os procedimentos das matrizes para que assim os computadores possam ser produzidos internamente. De acordo com Tigre (1983) o desenvolvimento interno de qualquer componente por estas empresas só ocorre quando existe algum tipo de impedimento do Estado para importação de produtos ou a exigência do uso de partes produzidas nacionalmente.

A principal estratégia de capacitação tecnológica utilizada pelas empresas e incentivada pelo Estado foi o licenciamento, usado como uma forma de consolidar o setor (Fanjzylber, 1993; Tigre 1983 e 1987). O licenciamento era visto como um instrumento de acumulação tecnológica que posteriormente iria possibilitar que as inovações se tornassem um processo independente de tecnologia importada.

Não há dúvida de que o licenciamento possibilitou grande parte do desenvolvimento tecnológico da indústria de computadores. Porém a persistência desta prática teve efeitos negativos sobre a indústria nacional. Os produtos licenciados eram obsoletos, o que tornava a exportação ainda mais difícil. O desenvolvimento de novas tecnologias de algumas empresas estava altamente atrelado ao licenciamento, essa alta parcela de produtos desenvolvidos com base no licenciamento que circulava na indústria nacional impedia a criação de um esforço de desenvolvimento tecnológico que fosse autônomo (Tigre, 1983 e 1987)

Apesar da criação de competências na indústria nacional de computadores, e de uma relativa competitividade restrita ao espaço geográfico nacional, as capacidades desenvolvidas não foram suficientes para gerar uma competitividade duradoura que permitisse a supressão da reserva de mercado. O único elemento responsável pela sobrevivência da indústria brasileira de computadores era a reserva de mercado, ou seja, a eliminação desta prática protecionista levaria à eliminação da indústria nacional de computadores (Tigre, 1983).

Ao analisar o desenvolvimento industrial da América Latina brasileiro no mesmo período, Fajnzylber (1983, 1989) aponta para a existência de um protecionismo caracterizado como frívolo, que gerou resultados positivos somente nas etapas iniciais da industrialização. A análise da Fajnzylber (1983, 1989) é capaz de explicar o fracasso do esforço nacional para construção de uma indústria de computadores, pois, no longo prazo, as políticas elaboradas tiveram um efeito perverso sobre o tecido industrial brasileiro, colaborando para a manutenção e incentivo de um comportamento rentista das empresas instaladas (Fajnzylber, 1983 e 1989). Por fim, a grave crise do balanço de pagamentos freou qualquer ímpeto rumo à criação de um setor de ponta.

Ao analisarmos a indústria Brasileira de computadores da década de 1980 percebe-se que

a política nacional de informática produziu resultados positivos dentro da lógica de substituição de importações, isto é, obteve uma internalização de produtos, criou um espaço importante para a acumulação de capital nacional, envolveu esforço importante em atividades de pesquisa e desenvolvimento, gerou empregos qualificados e economizou divisas. Porém, não foi capaz de adquirir **competitividade internacional** (Tapia, 1995, pg 241, grifo nosso).

Com a crise do balanço de pagamentos, sofrida pelo país na década de 1980, e a reestruturação significativa forçada pela abertura econômica e pelas políticas de contenção da

inflação, a indústria nacional não conseguiria sobreviver à competição externa a não ser em casos isolados.

Durante a abertura econômica, a indústria nacional foi exposta aos grandes *players* globais (Tapia, 1995). O resultado desta exposição foi a sua redução especialmente no caso da indústria eletrônica (Castro 1999 e 2001). Este setor, que antes dominava várias etapas do processo produtivo, após a abertura sofreu uma redução significativa de suas atividades, e passou a se caracterizar como uma indústria montadora (Castro 1999).

### ***2.1.2 A indústria brasileira de computadores posterior a reserva de mercado***

No início da década de 1990 a indústria mundial de computadores passava por um rápido desenvolvimento tecnológico fruto da consolidação do paradigma Wintel. O rápido avanço tecnológico característico da indústria de computadores associado ao período de recessão econômica, tornava a protegida indústria de computadores nacional obsoleta (Kraemmer *et al*, 2001). Ademais o Brasil sofria por parte do governo norte americano ameaças de severas sanções comerciais caso a reserva de mercado fosse mantida. Por fim, a severa crise econômica associada às pressões estadunidense tornou a reserva de mercado impraticável (Kraemer *et al*, 2001)

A liberalização econômica brasileira forçou a indústria de computadores a passar por processo de reestruturação (Castro, 1999 e Tigre, 1995), que resultou em “buracos no tecido industrial” do complexo eletrônico. A quantidade de empresas presentes na cadeia de valor dos computadores foi reduzida drasticamente e a produção de componentes foi extinta do país (Tigre, 1995; Tigre e Botelho, 2001), mas, em determinadas etapas do processo produtivo ainda havia a presença de empresas privadas nacionais como, a montagem final de computadores.

As empresas remanescentes adotaram uma estratégia defensiva frente à competição internacional, dessa forma, foram postas em prática políticas de redução de custos e de aumento da competitividade dos produtos manufaturados localmente, isso significou o investimento em produtos mais padronizados e com menor conteúdo tecnológico (Botelho *et al*, 1999).

No período recente posterior a liberalização Tigre (1995) identifica que as empresas no setor de informática seguiram três estratégias sendo elas: (i) desinvestimento; (ii) associações e (iii) nichos. As firmas produtoras de computador em sua maioria utilizaram das associações para sobreviverem no mercado nacional. Tigre (1995) cita os exemplos da Itautec que fez acordos com a IBM e a Sid informática que formou uma *joint-venture* também com a IBM. Tigre (1995) e Tigre e Botelho (2001) ressaltam que apenas os grandes conglomerados nacionais principalmente os ligados as grandes instituições financeiras conseguiram sobreviver ao período de abertura econômica.

Mesmo observando uma redução no número de empresas nacionais no setor, a produção de computadores de 1992 a 1996 teve um crescimento, que estava voltado ao abastecimento do mercado interno (Botelho *et al.* 1999). Após a abertura econômica, outras grandes multinacionais além da HP e da IBM se instalaram no Brasil. A Compaq se instalou em 1994 e a Dell e Gateway em 1999, a vinda destas multinacionais corroborou para o aumento da produção nacional de computadores. Contudo um dos principais motivos de atração destas empresas como também da entrada de novas empresas nacionais no mercado é explicado pela posição que o Brasil ocupa na América do Sul. O Brasil possui um dos dez maiores mercados consumidores de computador no mundo, além disso, com a criação do MERCOSUL o país se tornou uma base de produção e exportação para os mercados adjacentes como a Argentina (Botelho *et al.*, 1999 e Kraermer *et al.*, 2001).

Apesar de indícios de que posterior a liberalização econômica a indústria privada brasileira de computadores se extinguiria, esse fato não foi observado. No entanto, foi visto que a queda da reserva de mercado criou lacunas no tecido industrial nacional, empresas que antes fabricavam componentes deixaram essas atividades de lado e os computadores nacionais começaram a ser fabricados mediante a importação de kits. Mesmo com todos esses problemas ainda se observa uma forte presença das indústrias nacionais no segmento de montagem de computadores (tabela 2.3).

**Tabela 2.3.: Maiores fabricantes de PC's no Mercado brasileiro em 1997 e 2009**

| Empresa                                  | Participação no mercado Nacional em 1997* | Empresa                                  | Participação no mercado Nacional em 2009** |
|--|---|--|--|
| Compaq (EUA)                             | 10,40%                                    | Positivo (Brasil)                        | 16%  |
| Itautec (Brasil)                         | 6,80%                                     | HP (EUA)                                 | 7%   |
| IBM Brasil (EUA)                         | 5,60%                                     | Dell (EUA)                               | 8%   |
| UIS (Brasil)                             | 4,90%                                     | CCE (Brasil)                             | 5%   |
| Tropcom (Brasil)                         | 4,70%                                     | Acer (Taiwan)                            | 4%   |
| Byte On (Brasil)                         | 3,40%                                     | Lenovo (China)                           | 4%   |
| HP (EUA)                                 | 3,10%                                     | STI (Brasil)                             | 4%   |
| Microtec (Brasil)                        | 2,90%                                     | Itautec (Brasil)                         | 3%   |
| Fivestar (Brasil)                        | 2,9%                                      | Total de Participação das Nacionais      | 24%  |
| Accer (Taiwan)                           | 2,5%                                      |  |  |
| Total de participação das Nacionais      | 25,6%                                     | Total de participação das Multinacionais | 28%  |
| Total de participação das multinacionais | 21,6%                                     | Total                                    | 51%  |
| Total                                    | 47,2%                                     |  |  |

Fonte:\* Kraemer *et al* 2001 e \*\*relatório IDC de fevereiro de 2010

Ao traçar um paralelo entre a indústria brasileira de computadores do final da década de 1980 com atual, vê-se que a estrutura da indústria brasileira de computadores não foi completamente alterada. O processo de liberalização econômica trouxe grandes mudanças ao tecido industrial nacional, porém dentro da indústria de computadores as empresas privadas nacionais foram capazes de manter uma participação alta e estável ao longo dos anos, conforme pode ser visto na tabela 2.3. A forte presença das empresas privadas nacionais na indústria de computadores mostra que as firmas possuem características que as permitem ser competitivas dentro do território brasileiro.

A indústria mundial de computadores se caracteriza como desverticalizada e altamente padronizada na qual os computadores não se diferenciam muito entre si, este processo culmina com o surgimento e consolidação do paradigma Wintel. Associada à consolidação do paradigma se observa também a reestruturação da indústria nacional de computadores rumo a bens mais padronizados, esse processo gera uma redução nas barreiras a entrada para as empresas que desejam fabricar computadores, pois, as altíssimas barreiras se restringem ao ramo dominado pela Intel e a Microsoft, cujos componentes estão imbuídos de um grande conteúdo tecnológico.

A indústria organizada de forma desverticalizada também gera oportunidades para as ODM (*original device manufactures*) que possuem enormes escalas estas empresas que fabricam outros componentes como placas mãe. Nesse ramo se encontram também altíssimas barreiras à entrada relacionadas às escalas. Por fim o ramo da montagem de computadores se apresenta como um segmento no qual as barreiras são muito baixas e qualquer empresa pode se instalar. É justamente neste ramo que se encontram as empresas privadas nacionais. Cabe notar que os incentivos governamentais associados às baixas barreiras a entradas são capazes de garantir essa presença relativamente alta, das empresas nacionais, no setor de computadores.

O esgarçamento do tecido industrial brasileiro, gerado pela abertura econômica, levou o Estado a aprovar, em 1991, a nova lei de informática, que marcou a implementação de um novo modelo de incentivo para esta indústria no Brasil. O novo arcabouço institucional pode ser entendido como: uma tentativa de manter no país as atividades realizadas pela indústria de computadores, que sobreviveram à abertura comercial. Estes incentivos foram uma forma de se atingir isonomia fiscal no território brasileiro e assim diminuir o peso dos incentivos fiscais oferecidos pela zona franca de Manaus que direcionavam as empresas ao norte do Brasil. Dois mecanismos principais foram criados: o incentivo à pesquisa e desenvolvimento (P&D) e o Processo Produtivo Básico (PPB). O PPB representa um instrumento de fomento à internalização de atividades produtivas, que concede isenção do imposto sobre produtos industrializados (IPI) às empresas que conseguirem realizar determinadas etapas do processo produtivo. Para que a empresa seja plenamente beneficiada pela lei é necessário que esta também aplique 5% de seu faturamento em P&D sendo que desta porcentagem, 2% devem ser realizados em convênio com alguma universidade. A criação do PPB busca promover o aprendizado pela produção, e através dos incentivos ao investimento em P&D, também o aprendizado pela pesquisa.

A nova lei de informática é um incentivo a produção de computadores que atua pelo lado da oferta. O Estado brasileiro criou também um programa denominado: “PC conectado-computador para todos”, caracterizado como incentivo ao consumo de computadores, assim se configurando como uma medida que influencia a demanda.

O Projeto “PC conectado-Computador para todos” de 2005, consiste na fabricação de um PC que seja barato e acessível a todas as classes sociais brasileiras. O programa foi baseado em um projeto similar posto em prática na Coreia do Sul, no qual eram estabelecidos os requisitos

mínimos necessários para o computador ser beneficiado pelo projeto. No caso brasileiro, foi decidido que somente as empresas que cumpram o PPB podem participar do programa, os computadores que participam do programa tem a isenção do PIS e do Cofins.

O programa prevê: (i) o financiamento dos computadores pela Caixa Econômica Federal e pelo Banco do Brasil, medida esta contemplada com a MP do Bem de; (ii) isenção total dos impostos PIS e Cofins totalizando uma redução de 9,5% no valor total do produto; (iii) o BNDES oferece condições especiais de financiamento as empresas varejistas para a compra destes computadores, desde que os varejistas também ofereçam condições especiais de preço e financiamento aos consumidores e (iv) o programa foi ampliado para os notebooks também

O primeiro resultado destes incentivos apontado pelo “Projeto PIB: Perspectivas de investimento no segmento de informática, automação comercial e bancária”- do ano de 2008- foi a extinção do mercado cinza<sup>19</sup>. No Brasil a grande redução de preços via isenção de tributos, associada ao incentivo à produção criada pela nova lei de informática tornou muito mais fácil e barato para as empresas produzirem computadores com melhor qualidade e menores preços que aqueles comercializados no “mercado cinza”.

Outra conclusão que se pode chegar é: a centralização do comércio de computadores nas redes de varejo. À medida que o Estado incentiva o comércio de computadores baratos no varejo, através do projeto PC conectado se observa também um processo recente de incremento da renda dos estratos sociais localizados na base da pirâmide social brasileira, esta camada da população passa a consumir mais bens de consumo duráveis vendidos principalmente nas redes de varejo. Os computadores que devido às políticas do Estado tem um preço acessível são mais consumidos também, assim, qualquer empresa que deseja ser bem sucedida no Brasil deve comercializar seus computadores no varejo, “uma pesquisa da Intel mostrou que apenas 19% dos brasileiros, mas 47% dos americanos e 37% dos britânicos compraram computadores pela Internet” (Relatório PIB, pg. 13). Existe, assim, um comportamento do consumidor brasileiro em comprar computadores principalmente nas redes de varejo.

A nova lei de informática e o projeto PC Conectado são considerados como uma tentativa de incentivar a indústria de computadores. Seus objetivos são muito mais tímidos do que o

---

<sup>19</sup> Mercado cinza se refere aos computadores vendidos sem nota fiscal.

esforço nacional empreendido na década de 1970. A partir dos elementos delineados nesta seção, vê-se que a PNI tinha como metas principais: a substituição de importações e o domínio tecnológico da indústria. Das metas estabelecidas a única parcialmente conquistada foi a substituição de importações, que resultou no acúmulo de competências por alguma empresas nacionais. Porém o domínio tecnológico não foi atingido já que grande parte da tecnologia elaborada nacionalmente era fruto do licenciamento de tecnologias já obsoletas no mercado internacional. Todas as conquistas da PNI mesmo que limitadas forma perpetradas mediante o ônus de uma baixa competitividade

Frente à inviabilidade da PNI o mercado nacional foi aberto, com isso os preços elevados, fruto da baixa competitividade, foram eliminados, porém como consequência se viu o aumento das importações e a diminuição da capacitação tecnológica das empresas instaladas nacionalmente. A nova lei de informática foi criada como um política de incentivos fiscais para induzir a produção e esforços em P&D, cujos resultados são parciais, pois, percebe-se uma competitividade localizada sem o acúmulo de muitas competências tecnológicas.

Por fim a PNI e a nova lei de informática associado ao projeto PC conectado se inserem em contextos diversos dentro da evolução da indústria mundial de computadores. Em 1993 o paradigma IBM/Wintel já tinha se estabelecido como altamente desverticalizado, no qual inúmeras empresas realizam diversas tarefas específicas. Deste modo, o setor de computadores se configura como altamente dependente de grandes empresas, sendo impossível criar uma indústria competitiva completamente isolada e independente, conforme foi tentado na década de 1980 (Kraemer *et al*, 2001).

## **2.2 Contextualização do setor de computadores posterior a 1996**

A nova lei de informática e o programa PC conectado são incentivos para a indústria brasileira de computadores. A contextualização setorial que segue é utilizada para mostrar a trajetória e o panorama da indústria brasileira de computadores no período posterior à abertura econômica.

A contextualização setorial tem uma periodicidade que coincide com o surgimento da nova lei de informática e com o Programa PC conectado. Dessa forma, a presente seção apresenta indícios sobre a eficácia destes novos incentivos no Brasil

A análise agregada que a presente seção fará da indústria de computadores baseia-se nas bases de dados disponíveis, da seguinte maneira: para a análise do desempenho produtivo são utilizados os dados da PIA (pesquisa industrial anual) e para o desempenho inovativo os dados da PINTEC (Pesquisa de inovação tecnológica). Por fim, procura-se analisar as exportações e importações da indústria mediante os dados da SECEX. A periodicidade utilizada será: (i) de 1996 a 2008 para os dados da PIA; (ii) de 1996 a 2009 para os dados da SECEX e (iii) de 2000, 2003, 2005 e 2008 para os dados da PINTEC.

### ***2.2.1 Análise do desempenho produtivo da indústria de computadores***

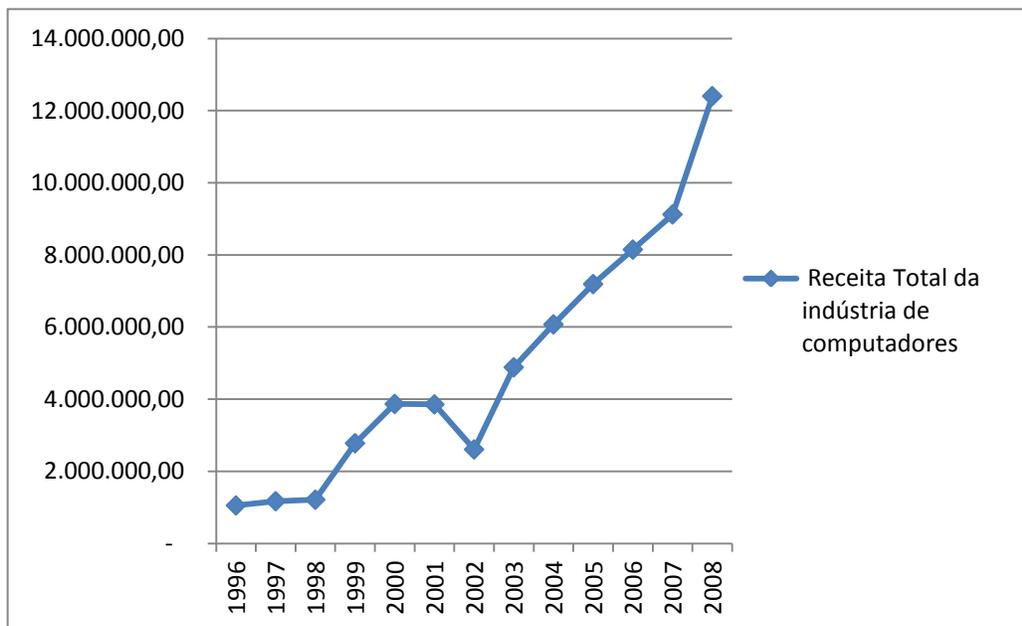
Os dados da PIA utilizados permitem realizar um panorama da indústria brasileira sob o aspecto produtivo. O corte setorial utilizado está baseado na Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE). Para os anos de 1996 a 2007 os dados estão disponíveis obedecendo à nomenclatura estabelecida pela CNAE 1.0 e para o ano de 2008 os dados se encontram disponíveis somente segundo a CNAE 2.0. Apesar da mudança de nomenclatura, os componentes de cada atividade continuam os mesmos, não havendo distúrbio nos dados em cada

nomenclatura. A CNAE 1.0 e 2.0, assim como as atividades que compõe o setor estudado estão no anexo B e a metodologia está exposta no apêndice A.

O gráfico 2.1 permite verificar a evolução das receitas totais da indústria de computadores. O crescimento da receita acentua-se principalmente nos anos posteriores a 2002, o que leva a crer que esta expansão está correlacionada com a expansão do consumo interno de computadores. Existe uma queda na receita, observada em 2001 e 2002; essa descontinuidade não é somente observado no gráfico 2.1, mas ela se encontra presente em todos os gráficos que possuem alguma variável relacionada à receita.

Em 2001 eclode a crise na Argentina e o Brasil adota o regime de taxa de câmbio flutuante. Esses fatos geraram uma breve recessão no ano 2001 que se arrastou pelo ano de 2002. Ademais, no ano de 2002 ocorre uma desvalorização do real frente ao dólar. Esses fatores acarretaram uma série de desequilíbrios na balança de pagamentos brasileira, gerando as descontinuidades nos gráficos principalmente nos anos de 2001 e 2002.

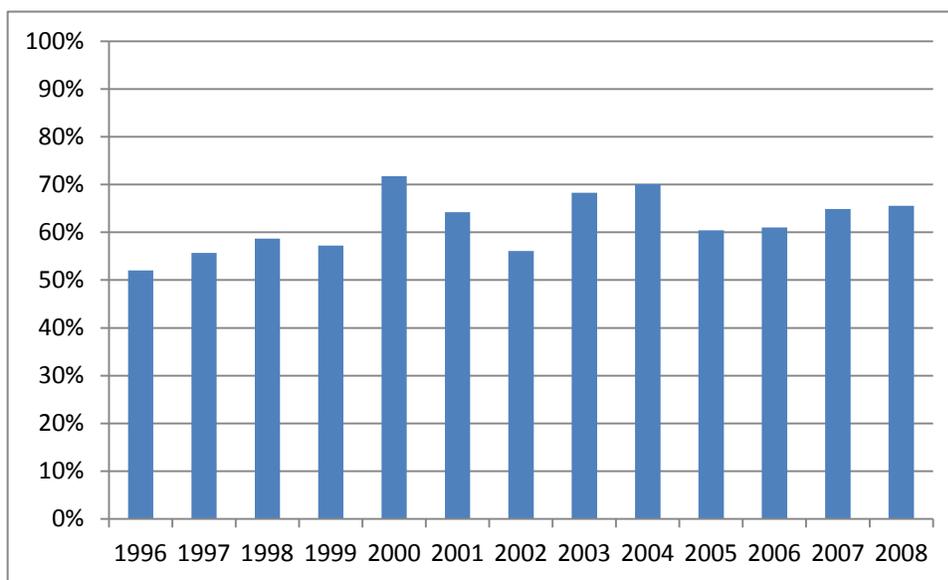
**Gráfico 2.1: Evolução da Receita total da indústria de computadores no período de 1996 a 2008( valores deflacionados segundo IGP de 2005, valores em R\$ 1000)**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PIA

Mesmo com o crescimento da receita, a indústria brasileira de computadores possui uma margem de lucro que segue uma tendência observada em toda a indústria de transformação nacional. Dentre as variáveis presentes na PIA destaca-se, no setor de computadores, o consumo de matérias primas e componentes, pois dentre todas as variáveis de gasto esta possui um grande peso na composição dos gastos totais (gráfico 2.2).

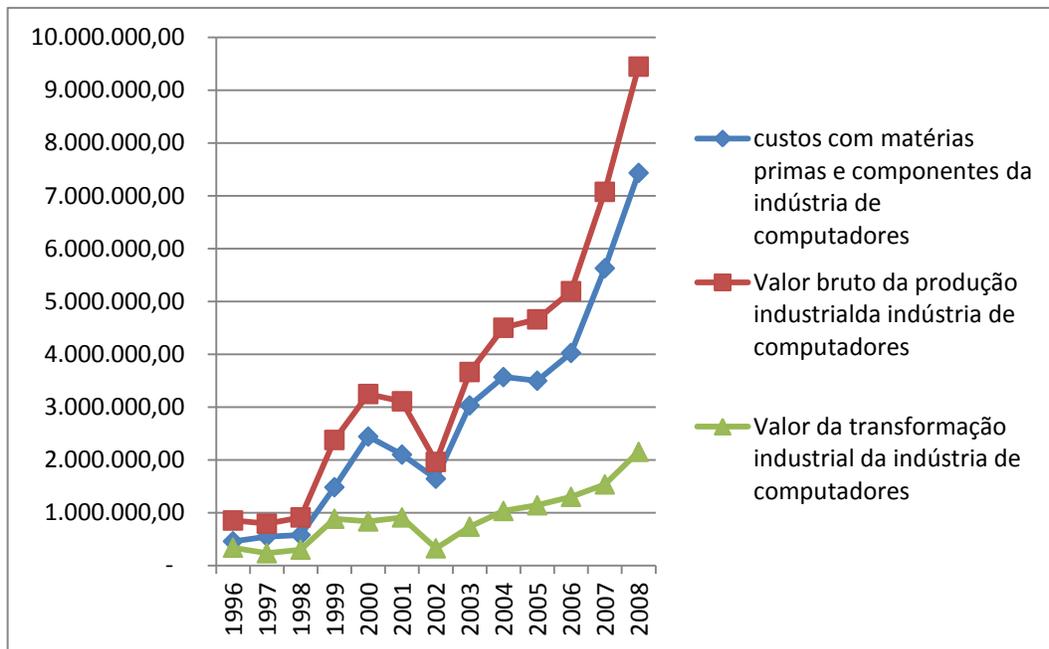
**Gráfico 2.2: Peso dos Custos com matérias primas e componentes e os sobre os custos e despesas totais, no período de 1996 a 2008**



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PIA

A evolução da indústria nacional de computadores também pode ser entendida através da análise do Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI) e do Valor da Transformação Industrial (VTI) (gráfico 2.3). Essas duas variáveis mostram em que medida o setor em questão foi capaz de realizar atividades que gerassem maior valor ao longo do tempo. Estas atividades se caracterizam por uma maior complexidade tecnológica. Dessa forma, para realizar tais etapas as empresas nacionais necessitam dominar competências mais complexas.

**Gráfico 2.3: Evolução do Valor Bruto da Produção Industrial, Custos com matérias primas e componentes e o Valor da Transformação industrial, no período de 1996 a 2008 (valores deflacionados segundo IGP de 2005, valores em R\$ 1000)**



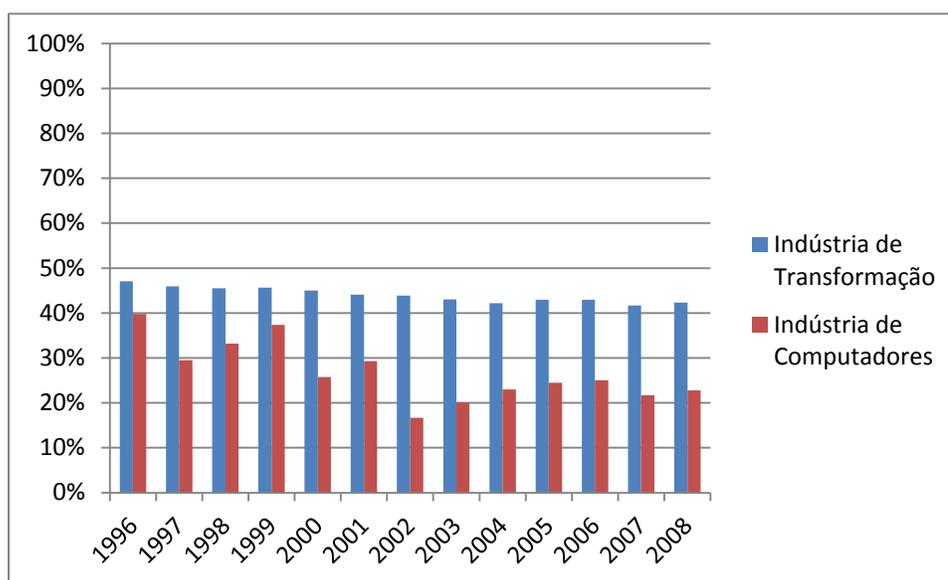
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PIA

O gráfico 2.3 evidencia a fragilidade e o baixo dinamismo da indústria brasileira. A maior parte do valor bruto da produção industrial (VBPI) decorre do alto valor dos componentes utilizados, o que pode ser percebido através do consumo de matérias primas e componentes (gráfico 2.2); ou seja, as atividades de manufatura dos componentes utilizados agregam grande parcela do valor. A pouca capacidade da indústria nacional de realizar etapas mais complexas fica clara ao observarmos o baixo VTI, o qual se encontra em um patamar baixo e não cresce na mesma proporção que o VBPI.

O descolamento entre o VBPI e o VTI mostrado no gráfico 2.3 evidencia que: no decorrer do tempo, as atividades na cadeia de valor dos computadores têm um contínuo crescimento do VBPI que não é acompanhado pelo crescimento do VTI. A partir destes dados, observa-se que, enquanto as atividades realizadas a montante da cadeia de valor têm uma crescente agregação de valor, as atividades realizadas pela indústria nacional não possui um aumento em seu valor agregado.

Mediante a análise dos gráficos, percebe-se a não evolução da indústria brasileira de computadores ao longo dos anos. O quadro mostrado no gráfico 2.4 evidencia ainda mais esta estagnação do setor, ao comparar o VBPI e o VTI da indústria de transformação com o da indústria de computadores.

**Gráfico 2.4: Comparação, entre a proporção do valor da transformação industrial sobre o valor bruto da produção industrial, na indústria de transformação e de computadores**



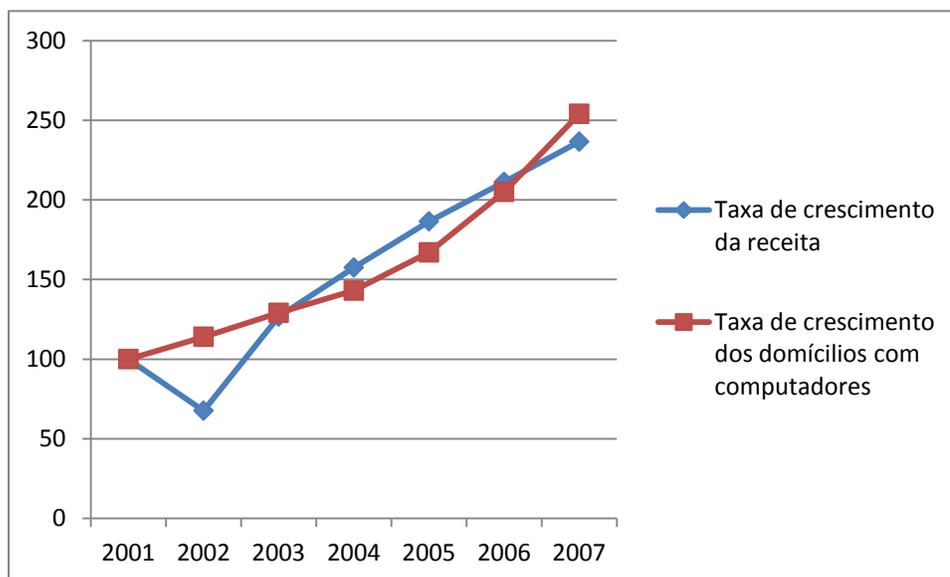
Fonte: elaboração própria a partir dos dados da PIA

Além de baixo, em comparação com a indústria de transformação, o VTI da indústria de computadores se encontra em um menor patamar do que o observado para toda a indústria de transformação; ou seja, a indústria de computadores brasileira cada vez mais deixa de realizar etapas importantes para o produto final. A situação do VTI deixa claro que as atividades realizadas pela indústria nacional de computadores agregam um baixo valor, principalmente quando observamos o alto distanciamento do VBPI em relação ao VTI. A inexistência de uma alteração significativa no (VTI) indica que o Brasil não conseguiu ao longo dos anos realizar etapas mais complexas e que possuam um maior valor agregado.. Existe um processo agravante na indústria nacional, que é um aumento considerável nos custos dos quais o consumo de matérias primas e componentes tem grande influência. Constata-se a dificuldade nacional em agregar maior valor às atividades realizadas ou mesmo realizar atividades com maior valor

agregado. Fica claro que as atividades desempenhadas pela indústria nacional de computadores ainda são muito restritas sendo o valor gerado menor que o dos componentes utilizados (que pode ser melhor observado no gráfico 2.2).

Apesar da alta fragilidade da indústria de computadores, a receita do setor tem aumentado. Esse aumento em grande medida é explicado pela expansão do consumo interno (gráfico 2.5).

**Gráfico 2.5: Taxa de crescimento da receita da indústria de computadores e a taxa de crescimento dos domicílios com computadores (ano base 2001, 2001=100)**



Fonte: PIA e relatório PIB

A indústria nacional de computadores é altamente dependente do mercado interno sendo que a taxa de aumento dos domicílios que possuem computadores é muito próxima da taxa de aumento da receita do setor de computadores.

### ***2.2.2 Análise do desempenho inovativo da indústria de computadores***

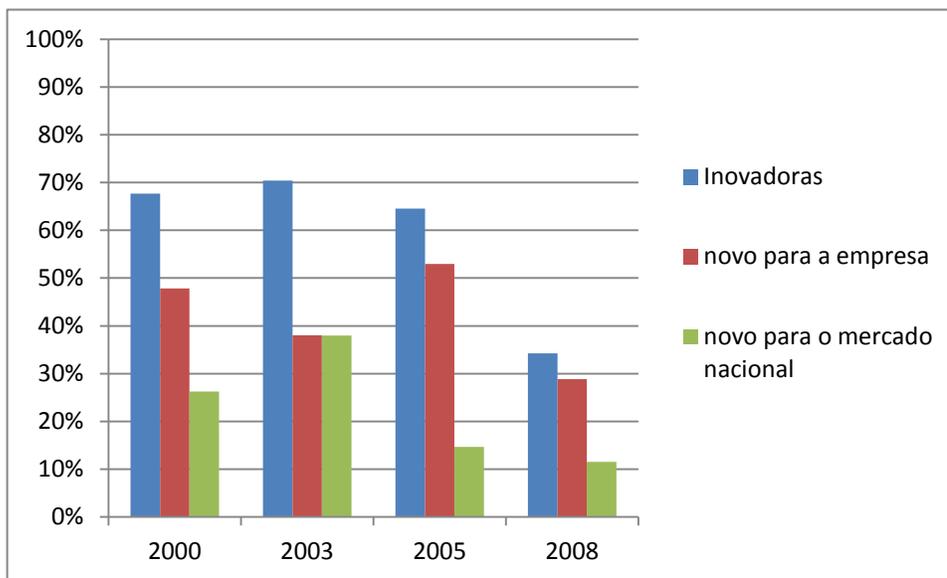
Nesta seção, é feita uma análise do desempenho inovativo da indústria de computadores a partir dos dados da PINTEC. Utiliza-se a CNAE desagregada em dois dígitos<sup>20</sup>. Analisa-se, portanto, os dados da atividade 30 (de acordo com a CNAE 1.0). As variáveis são referentes aos anos de 2000, 2003, 2005 e 2008.

Os Gráficos 2.6 e 2.7 oferecem um panorama geral do comportamento inovativo das empresas que compõem o setor de fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática (CNAE 1.0). A partir da análise destes gráficos percebe-se que tanto as inovações de produto quanto as de processo não são novas para o mercado nacional, mas sim para a empresa. É interessante notar que as inovações de produto e processo seguem trajetórias diversas, pois enquanto as inovações de produto diminuem as de processo aumentam.

---

<sup>20</sup> Para uma análise mais precisa seria necessário desagregar os dados em três (3) dígitos. No entanto, o IBGE não realiza desagregações maiores de 2 dígitos, de modo a manter o anonimato dos respondentes. Dessa forma o setor das empresas fabricantes de computador estará sofrendo influência do setor dos fabricantes de periféricos, contudo a análise dos dados da PINTEC é fundamental para se entender o dinamismo tecnológico do setor.

**Gráfico 2.6: Porcentagem de empresas que implementaram Inovações de Produto e grau de novidade no período de 2000, 2003, 2005 e 2008.**

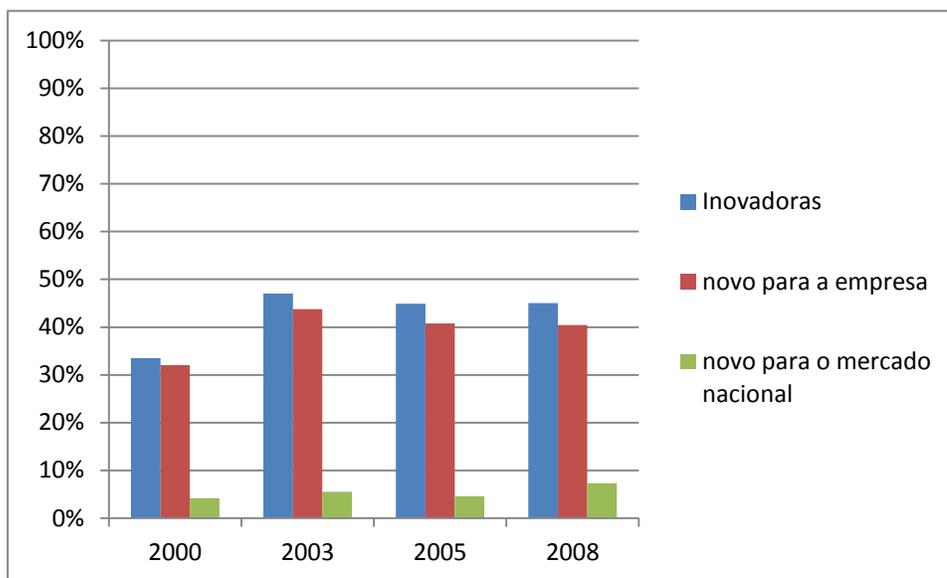


Fonte: Pintec, 2000, 2003, 2005, 2008

O gráfico 2.6 mostra uma taxa considerável de empresas que inovam em produto até o ano de 2005. No entanto, em 2008, percebe-se que o percentual de empresas que inovam em produto caiu drasticamente. Também se nota que o grau de novidade das inovações se reduziu a partir de 2005.

Sabe-se que, no âmbito internacional, a indústria de computadores está pautada em inovações de produto. É através de novos computadores que se constrói a dinâmica da indústria. No Brasil, entretanto, observa-se que tais elementos se reduzem ao longo dos anos. O grau de novidade das inovações, principalmente de produto, tem diminuído drasticamente. Esse fato mostra uma crescente incapacidade das empresas localizadas no Brasil de gerar produtos que sejam novidade para o mercado nacional.

**Gráfico 2.7: Porcentagem de empresas que implementaram inovações de Processo e grau de novidade no período de 2000, 2003, 2005 e 2008**



Fonte: Pintec, 2000, 2003, 2005, 2008

O gráfico 2.7 evidencia a estabilização da proporção das empresas com inovações de processo no mercado nacional, ainda que os esforços inovativos das empresas que produzem computadores no mercado mundial estarem muito mais voltados às inovações de produto. A estabilização das taxas de inovações de processo também é preocupante, pois mostra que as empresas localizadas no Brasil não estão comprometidas em ganhar escala e produtividade, mostrando assim um comportamento passivo das mesmas, tanto nas estratégias que concernem às inovações de produto quanto de processo.

A tabela 2.3 permite avaliar o impacto das inovações sobre determinadas variáveis. Pode-se considerar que inovações de produto e processo afetam diferentemente as variáveis presentes na tabela. As inovações de produto afetam diretamente a ampliação da gama de produtos ofertados, ampliação da participação da empresa no mercado e abertura de novos mercados; enquanto as inovações de processo afetam o aumento da capacidade produtiva e a redução dos custos de produção. As outras variáveis são afetadas tanto pelas inovações de produto quanto de processo.

**Tabela 2.3: Porcentagem de empresas inovadoras, segundo o impacto e o grau de importância das inovações**

| Ano  | Melhoria da Qualidade dos Produtos | Ampliação da gama de produtos ofertados | Manutenção da participação da empresa no mercado | Ampliação da participação da empresa no mercado | Abertura de novos mercados | Aumento da capacidade produtiva | Redução dos Custos de Produção |
|--|------------------------------------|---|--|---|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| <b>Grau de importância: alto</b>                   |                                    |   |  |   |                            |                                 |                                |
| 2000   | 26%                                | 27%                                     | 29%  | 24%   | 10%                        | (X)                             | (X)                            |
| 2003   | 25%                                | 40%                                     | 44%  | 39%   | 34%                        | 13%                             | 7%                             |
| 2005   | 26%                                | 39%                                     | 45%  | 24%   | 20%                        | 34%                             | 9%                             |
| 2008   | 41%                                | 39%                                     | 30%  | 18%   | 25%                        | 22%                             | 27%                            |
| <b>Grau de importância: médio</b>                  |                                    |   |  |   |                            |                                 |                                |
| 2000   | 12%                                | 31%                                     | 24%  | 19%   | 15%                        | (X)                             | (X)                            |
| 2003   | 38%                                | 23%                                     | 9%   | 14%   | 5%                         | 29%                             | 26%                            |
| 2005   | 8%                                 | 13%                                     | 9%   | 8%  | 4%                         | 5%                              | 27%                            |
| 2008   | 10%                                | 6%                                      | 7%   | 30%   | 14%                        | 11%                             | 20%                            |
| <b>Grau de importância: baixo ou não relevante</b> |                                    |   |  |   |                            |                                 |                                |
| 2000   | 31%                                | 10%                                     | 15%  | 25%   | 43%                        | (X)                             | (X)                            |
| 2003   | 9%                                 | 8%                                      | 18%  | 17%   | 32%                        | 29%                             | 38%                            |
| 2005   | 35%                                | 17%                                     | 15%  | 38%   | 45%                        | 30%                             | 33%                            |
| 2008   | 2%                                 | 8%                                      | 17%  | 6%  | 15%                        | 21%                             | 6%                             |

Fonte: Pintec, 2000, 2003, 2005, 2008

A partir da tabela 2.3, vê-se que, nos anos de 2000, 2003 e 2005, o impacto das inovações está concentrado em: melhoria da qualidade do produto, ampliação da gama de produtos ofertados, manutenção da participação da empresa no mercado e ampliação da participação no mercado, estas variáveis são mais afetadas pelas inovações de produto. A alta relevância das variáveis afetadas pelas inovações de produto coincide com o período em que as empresas inovam mais em produto, conforme mostrado no gráfico 2.6. A tabela 2.3 deixa evidente que: no

período entre 2003 e 2005 a abertura de novos mercados, aumento da capacidade produtiva e redução dos custos de produção eram considerados pouco relevantes, esse quadro se altera em 2008, mesmo ano em que se observa um aumento das inovações de processo (gráfico 2.7). No ano de 2008 houve uma perceptível alteração no comportamento das empresas, pois o grau de importância alto passou a ser predominante em todas as variáveis com exceção da ampliação da participação da empresa no mercado.

No ano (2008) em que as inovações de produto se reduzem ao mesmo nível das inovações de processo (gráfico 2.6 e 2.7), observa-se como reflexo de tal movimento um aumento dos impactos considerados de alta relevância, mas este aumento está diluído por todas as variáveis. Por fim a abertura de novos mercados não foi relevante, com exceção de 2008, este fato sinaliza para uma indústria pouco dinâmica.

Dos dados referentes à cooperação para inovar, fica claro que as empresas localizadas no Brasil do setor de computadores não usam da tática cooperativa (tabela 2.4). Todos os esforços inovativos são internos às empresas e, quando existe algum tipo de cooperação com atores de fora, esta é pouco relevante. As universidades ganharam destaque, porém este fato é atribuído a uma exigência da lei de informática, que obriga as empresas a realizarem projetos conjuntos com universidades.

**Tabela 2.4: Parcela de empresas inovadoras que se utilizaram de alguma cooperação para inovar, a partir do total de empresas inovadoras**

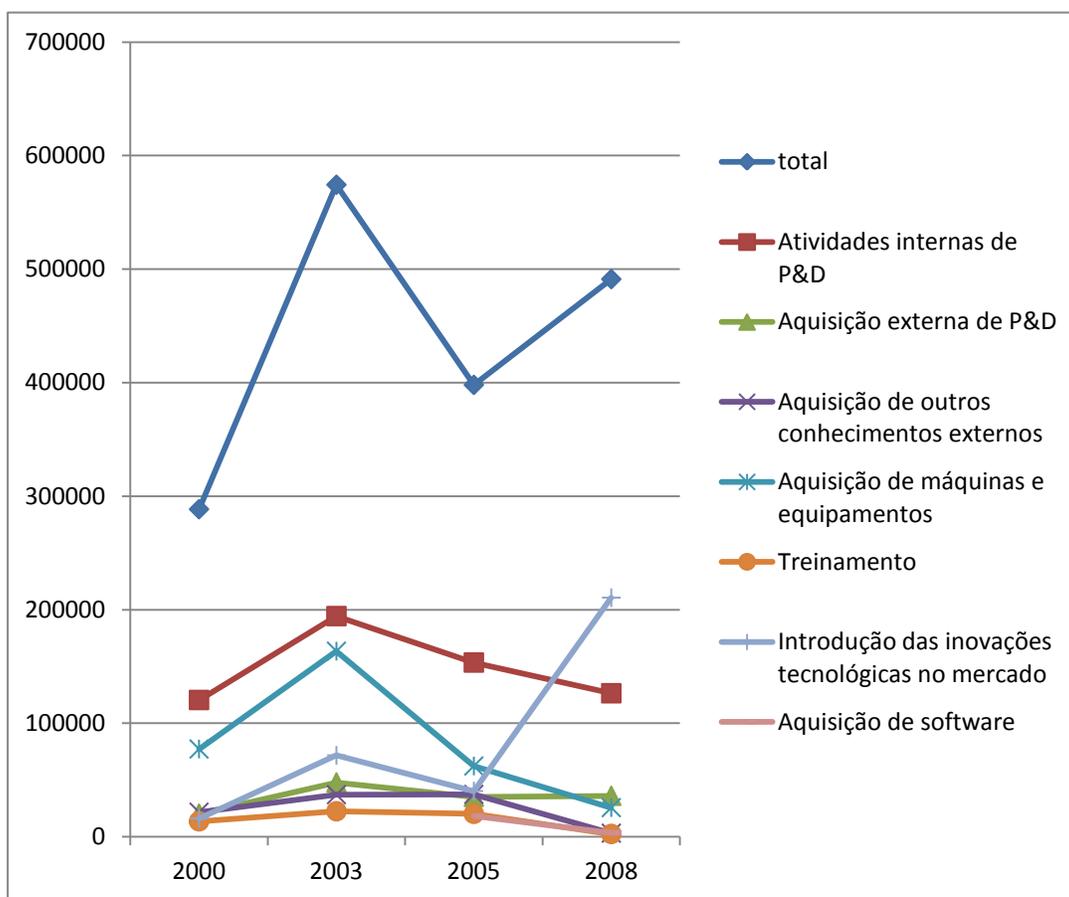
| Ano  | Porcentagem de empresas |
|------|-------------------------|
| 2000 | 21%                     |
| 2003 | 13%                     |
| 2005 | 8%                      |
| 2008 | 11%                     |

Fonte: Pintec, 2000, 2003, 2005, 2008

A análise dos dispêndios em atividades inovativas presente no gráfico 2.8 exibe uma alteração dos esforços realizados pelas empresas. Percebe-se uma redução das atividades internas

de P&D e um aumento dos dispêndios relacionados à introdução das inovações tecnológicas no mercado como também se observa um pequeno aumento de aquisição externa de P&D.

**Gráfico 2.8: Dispêndio realizado, pelas empresas, nas atividades inovativas para os anos de 2000, 2003, 2005 e 2008 (valores deflacionados segundo IGP de 2005)**



Fonte: Pintec, 2000, 2003, 2005 e 2008

Observa-se uma grande redução na aquisição de máquinas e equipamentos. Essa redução não é seguida de um aumento nas atividades internas de P&D, o que denotaria uma substituição da compra de máquinas por esforços internos e autônomos na busca pela mudança técnica. O aumento das atividades inovativas é resultado do aumento nos gastos da introdução de inovações tecnológicas que segundo a PINTEC:

compreende as atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de um produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações (PINTEC, 2000, documento sem página).

Os aumentos dos gastos totais não estão ligados à capacidade de realizar etapas tecnologicamente mais complexas e tampouco ligados ao aumento das inovações de produto ou processo, mas tais gastos estão focados na consolidação da marca das empresas (por meio de publicidade, por exemplo).

A partir do desempenho inovativo da indústria de computadores conclui-se que esta indústria, apesar de inovar em atividades de processo, encontra-se estagnada em um baixo patamar quanto ao nível de inovações, e não há indícios de que a mesma esteja procurando um aumento de sua capacidade inovativa. Os gastos relacionados ao aumento da capacidade inovativa vem se reduzindo ao longo dos anos, evidenciando o papel passivo desta indústria nacional.

Foi visto uma redução nas inovações de produto e uma estagnação das inovações de processo, os impactos das inovações em 2000, 2003 e 2005 estavam concentrados em determinadas variáveis (tabela 2.3), mas não possuem um valor suficiente para que se possa inferir que a indústria de computadores possui um comportamento tecnologicamente dinâmico e resultante de uma política industrial eficiente. Em 2008 percebe-se uma diluição dos impactos das inovações (tabela 2.3) que podem ser atribuídos a redução das inovações de produto ao mesmo patamar das inovações de processo. Em outras palavras, significa que: ao considerar que a indústria de computadores é pautada em inovações de produto; as variáveis de maior relevância para a indústria sempre serão aquelas diretamente influenciadas por esse tipo de inovação (isso é observado na tabela 2.3 nos anos de 2000, 2003 e 2005). Quando se reduzem as inovações de produto (gráfico 2.6) e estas se igualam as inovações de processo (gráfico 2.7), há uma tendência para o aumento do impacto relativo às variáveis mais afetadas pelas inovações de processo (isso é observado na tabela 2.3, no ano de 2008). Dessa forma, distribui-se o impacto das inovações sobre todas as variáveis.

### ***2.2.3 Análise das exportações e importações da indústria de computadores***

Cabe analisar o desempenho do comércio exterior da indústria nacional de computadores, pois estes podem ser considerados como um componente importante na análise da competitividade, segundo Fagerberg (1996); Lall (2001), Miozzo e Walsh, (2006); Wakelin (1997).

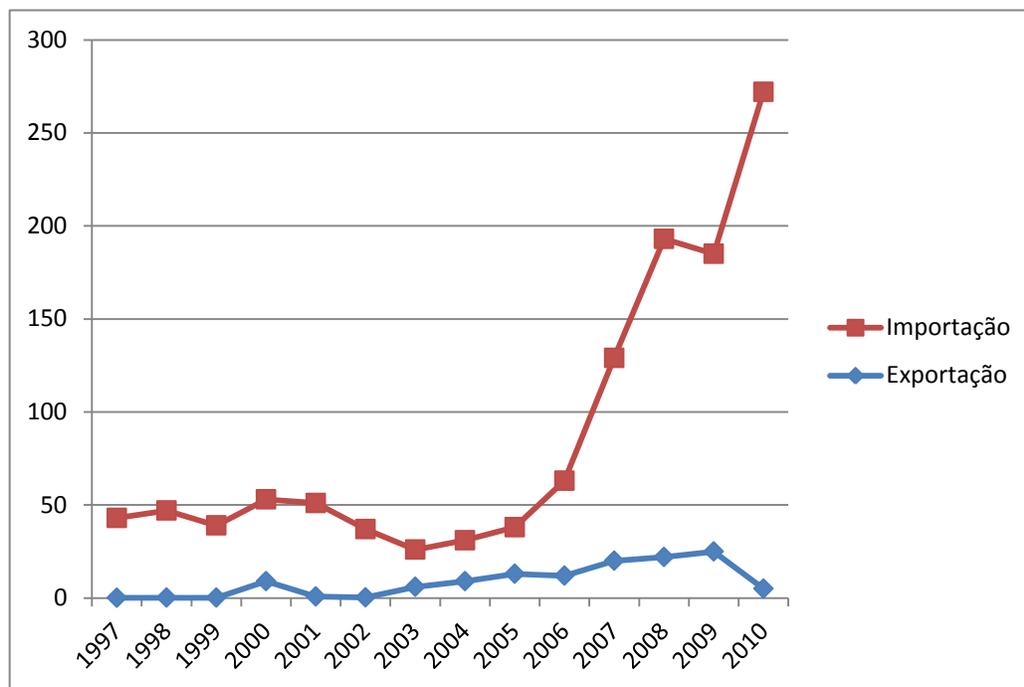
A indústria brasileira mostra-se pouco competitiva internacionalmente. De 1997 a 2010, a importação de *notebooks* aumentou em aproximadamente 81%; saindo de 44 (quarenta e quatro) milhões de dólares, para em 2010 atingir o patamar de 244 (duzentos e quarenta e quatro) milhões de dólares. Entre 2008 e 2009, de acordo com a ABINEE<sup>21</sup>, as importações de *netbooks* e *notebooks* aumentaram 178% e a venda de Desktops sofreram uma redução de 11%. A ABINEE aponta que os resultados negativos da indústria de computadores não são maiores devido à expansão do mercado interno.

Os dados demonstram que o Brasil possui uma frágil posição no setor de computadores e suas vendas se sustentam devido ao mercado interno (Dedrick *et al* 2001). Esse acúmulo de resultados negativos pode ser analisado a partir dos determinantes da competitividade presentes nesta indústria.

---

<sup>21</sup> Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica ([www.abinee.org.br](http://www.abinee.org.br)).

**Gráfico 2.9: Exportações e importações de Notebooks durante o período de 1996 a 2010 (dados em milhões de US\$)**



Fonte: Secex, agregação BNDES

**Tabela 2.5: Saldo do segmento de notebooks**

| Ano                     | 1997  | 1998  | 1999  | 2000 | 2001  | 2002  | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|-------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Saldo em (US\$ Milhões) | -42,9 | -46,8 | -38,8 | -44  | -50,2 | -36,7 | -20  | -22  | -25  | -51  | -109 | -171 | -160 | -267 |

Fonte: Secex, agregação BNDES

De acordo com Detrick e Kraemer (2008), as competências necessárias para a fabricação de *notebooks* são mais complexas que as necessárias para a produção de *desktops*. As competências relacionadas a *notebooks* envolvem conhecimento em engenharia e a capacidade de miniaturizar certos componentes. Associado a isso, no decorrer dos anos, a compra de *desktops* tem se reduzido e a de *notebooks* aumentado: no ano de 2010 os *notebooks* representaram 45,5%

dos computadores vendidos e no primeiro trimestre de 2011 corresponderam a 50,5% dos computadores vendidos<sup>22</sup>. De acordo com o relatório PIB:

O perfil de compras vem se modificando em favor dos *notebooks*, seguindo tendência internacional. Por exemplo, em 2006, em todo mercado brasileiro (domicílios, empresas e governo), as vendas de notebooks cresceram 96,4%. Nos lares, além da mobilidade, o *notebook* tem a vantagem de ser um computador particular da pessoa, enquanto que o *desktop* é visto como um computador da família. Também contribuíram para o aumento da demanda por *notebooks*, a queda do preço destes produtos, aumento de capacidade de processamento e memória e a adoção de conexões com a Internet. No último trimestre de 2008, pela primeira vez as vendas de *notebooks* superaram as vendas de computadores *desktop*, indicando uma tendência para o futuro. (relatório PIB, 2008, pg14)

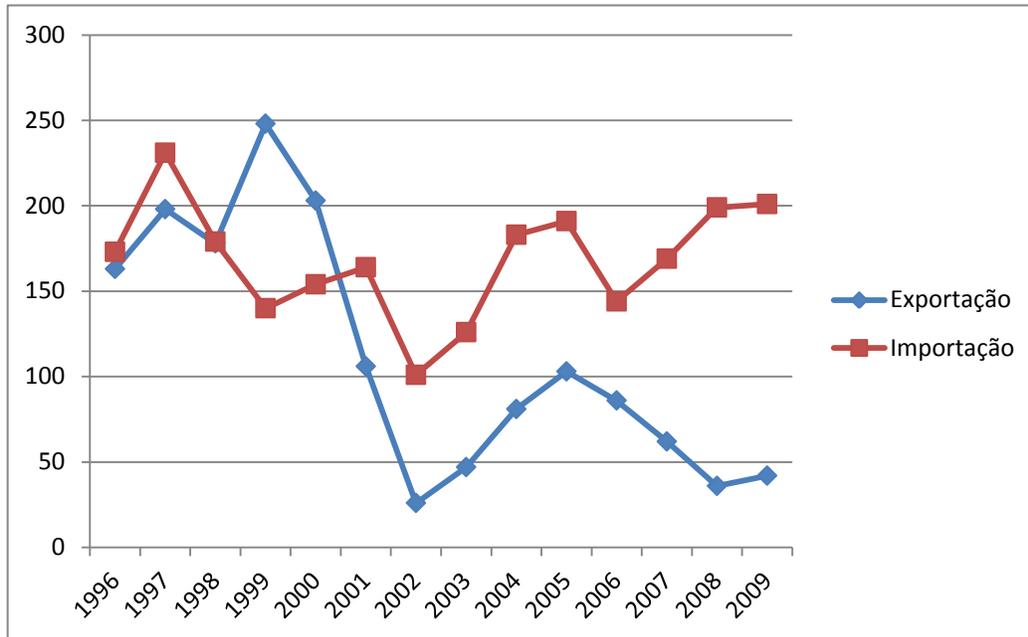
Verifica-se que na evolução da indústria de computadores os *notebooks* têm ganhado destaque como produto principal. O mesmo ocorreu na superação dos *mainframes* pelos microcomputadores em 1980. Dessa forma a consolidação de uma indústria de computadores nacional que seja eficiente perpassa pela capacidade de conseguir exportar *notebooks*. A tabela 2.5 mostra o movimento contrário: o Brasil ao longo dos anos só tem aumentado seu déficit no ramo de *notebooks* e as exportações além de baixas tem se reduzido

Apesar de ter maior nível de exportações, a baixa competitividade brasileira também se encontra presente no segmento de *desktops*. Durante os anos de 1996 a 2009 as importações deste produto aumentaram 10%, enquanto as exportações apesar de terem aumentado não conseguiram atingir o patamar de 1997 (gráfico 2.10). A competitividade brasileira é extremamente baixa, porém o fato que mais preocupa é a incapacidade nacional de se inserir em ramos de maior intensidade tecnológica como os *notebooks*.

---

<sup>22</sup> Valor econômico de 24 de março de 2011

**Gráfico 2.10: Exportações e importações de desktops durante o período de 1996 a 2009 (dados em milhões de US\$)**



Fonte: Secex, agregação BNDES

**Tabela 2.5: Saldo do segmento de desktops**

| Ano                     | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Saldo em (US\$ Milhões) | -10  | -33  | -1   | 108  | 49   | -58  | -75  | -79  | -102 | -88  | -58  | -207 | -163 | -159 |

Fonte: Secex, agregação BNDES

Os *desktops* segundo Dedrick e Kraemer (2008), são produtos mais simples cujas competências necessárias para sua produção são menos complexas. Os *desktops* se encontram estabilizados tecnologicamente e o avanço nesse segmento de computadores advém da inovação em microprocessadores e sistemas operacionais, que também podem ser usados nos *notebooks*. Percebe-se que indústria brasileira de computadores está internamente mais consolidada no segmento de *desktops*. Apesar do gráfico 2.10 não apontar nenhuma tendência, pode-se observar que o patamar de exportações é maior que o de segmento de *notebooks*. Por fim, a conclusão que

se pode chegar é que a atual indústria de computadores brasileira, assim como a da década de 1980, tem seu crescimento totalmente pautado na expansão do mercado interno. A brusca queda das exportações associadas ao aumento da renda do setor de computadores e o crescimento das importações indica que “qualquer reaquecimento da demanda interna será sempre conseguido à custa de um aumento da importação de insumos” (Gutierrez e Alexandre, 2003, 172),

A competitividade da indústria brasileira de computadores não está embasada em um processo de evolução que a permita realizar etapas mais complexas da cadeia de valor. O comportamento inovativo do setor nacional de computadores também não é capaz de explicar os determinantes internos da competitividade da indústria já que ao longo dos anos as inovações e os gastos em P&D têm diminuído. Por fim, o Brasil exporta uma pequena quantidade de computadores. Percebe-se também que enquanto a indústria mundial de computadores caminha para equipamentos menores como os *notebooks*, a indústria nacional parece estar presa aos *desktops*, ou seja, além de ter uma baixa competitividade o setor nacional de computadores não consegue se inserir em ramos de maior tecnologia da indústria de computadores. Fica evidente a dependência que indústria nacional de computadores consegue do crescimento do mercado interno.

### 3 Estudo de Caso da Positivo.

Este capítulo está totalmente baseado nas duas entrevistas (ver apêndice B) realizadas com o Sr. Luiz Mariano Julio, que ocupa a posição de *Chief Technology Officer* (CTO) da empresa Positivo informática. O capítulo está dividido em duas sessões, sendo elas: (i) elementos geradores de competitividade e (ii) competências adquiridas.

A Positivo informática foi escolhida para embasar o estudo da indústria brasileira de computadores por deter uma significativa parcela do mercado nacional (16,10% em 2009) e por ter tido uma rápida expansão nesse mesmo mercado. O interesse em analisar o comportamento da Positivo, também se justifica pelo fato da empresa competir diretamente com outras grandes fabricantes multinacionais de computadores, como a Dell e a HP, presentes no mercado brasileiro.

A Positivo informática foi criada em 1989 pelo grupo Positivo, que atua no setor de educação. Sua fundação tinha como objetivo a fabricação de computadores para as escolas do grupo Positivo. No ano de 2004, a empresa entrou no mercado de varejo de computadores e em 2006, tornou-se uma empresa de capital aberto. A Positivo informática se subdivide em dois ramos de negócio sendo: (i) o de tecnologia educacional, correspondente a 2,4% de seu faturamento em 2009 e (ii) o ramo de *hardware*, que compreende a venda de *desktops* e *notebooks*, correspondendo a 97,6% da renda da empresa no mesmo ano. A Positivo informática se destaca pela rápida expansão no mercado de computadores, tendo sido líder de mercado no Brasil há seis anos, e ampliando a cada ano sua parcela de mercado (ver Tabela 3.1).

**Tabela 3.1: Evolução da Receita e da parcela de mercado da Positivo.**

|   | Ano   |       |        |        |        |        |
|---|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
|   | 2004  | 2005  | 2006   | 2007   | 2008   | 2009   |
| <b>Receita (em R\$ milhões)</b>                                     | 195,9 | 544,7 | 1166,8 | 1776,8 | 1938   | 2180   |
| <b>Participação no mercado total</b>                                | 2,20% | 6,00% | 10,80% | 13%    | 13,60% | 16,10% |
| <b>Participação no ramo de varejo nacional</b>                      | (x)   | (x)   | 35,50% | 33,60% | 25,70% | 29,90% |
| <b>Participação das Receitas de Computadores na Receita líquida</b> | (x)   | (x)   | 96,10% | 96,40% | 96,40% | 97,60% |

Fonte: elaboração própria, a partir de relatórios anuais da empresa

A Positivo se encontra inserida em um contexto peculiar, pois ao mesmo tempo que domina o mercado nacional de computadores mostrando-se altamente competitiva, ela não consegue se inserir de forma competitiva no mercado internacional, apesar de se deparar com os mesmo concorrentes que enfrenta no Brasil. Neste sentido, é relevante analisar os elementos que definem esta competitividade “localizada” da Positivo. Para tanto, cabe examinar se a competitividade está ligada às competências desenvolvidas pela empresa e se estas competências podem alavancar sua inserção internacional.

### **3.1 Elementos geradores de competitividade**

A rápida expansão da Positivo se iniciou em 2004, quando a empresa começou a comercializar computadores pessoais para pessoas físicas no ramo de varejo. Este momento marca o início da liderança de mercado da empresa. É possível perceber que a rápida expansão da Positivo está ligada tanto a sua inserção no mercado de varejo, quanto ao seu foco nas classes mais pobres, principalmente a classe C. A seguir, analisa-se como cada um desses elementos definiram a competitividade da empresa.

### 3.1.1 A inserção da Positivo no ramo de Varejo

Nos anos anteriores a 2004, a Positivo informática estava totalmente dedicada às compras governamentais, que ocorriam por meio de licitações públicas. Contudo, essa estratégia se modificou com a escassez de licitações públicas ocorrida na transição entre os governos Fernando Henrique Cardoso e Lula, em 2002

Concomitante às dificuldades enfrentadas pela Positivo com a diminuição das compras governamentais, o mercado de varejo nacional presenciava a falência da Metron, empresa privada nacional fabricante de computadores, que era líder no varejo brasileiro e havia sido a empresa com maior volume de vendas nos anos de 2001 e 2002<sup>23</sup>. A Metron estava consolidada no varejo nacional mediante sua presença nas principais redes do ramo, como: Casas Bahia, Ponto Frio, Extra, Makro e Wal-Mart. À época, poucas empresas tinham uma presença tão forte no varejo. A falência da Metron é atribuída às dificuldades da crise cambial de 2002 e a alta dos juros. Esta empresa entrou em processo de concordata no final do ano de 2003 e faliu em 2004.

A saída da Metron do varejo nacional gerou uma oportunidade para a entrada da Positivo. A empresa necessitava de novos clientes para seus computadores. A forma utilizada para entrar no mercado de varejo foi pela oferta de assistência técnica aos computadores vendidos pela rede Casas Bahia, que devido à falência da Metron, teve este serviço inviabilizado aos seus consumidores. Além da assistência técnica, a Positivo conseguiu um contrato de venda de computadores com esta rede, tornando-se fornecedora exclusiva de *desktops* da mesma.

Outro elemento que gerou vantagens à Positivo foi à contratação de toda a equipe de venda da extinta Metron, que possuía certo conhecimento do varejo brasileiro que a Positivo ainda não havia adquirido. A entrada da Positivo no varejo foi tão bem sucedida que, em dois meses de 2004, a empresa faturou o mesmo que em todo ano de 2003.

A rede Casas Bahia tornou-se fundamental para a Positivo, pois a exclusividade que desfruta como fornecedora de *desktops* lhe garante grande vantagem no ramo de varejo. Esse

---

<sup>23</sup> Por Computerworld (<http://www.computerworld.com.br>), Publicada em 29 de setembro de 2003

contrato de exclusividade é atribuído à diversificação de atividades do grupo Positivo: A Positivo já era uma grande fornecedora das Casas Bahia antes de entrar no ramo de varejo, sendo responsável pela impressão do material publicitário desta rede. A partir deste contato, foi possível estabelecer uma aliança com as Casas Bahia, que resultou no contrato de fornecimento de *desktops*.

Ao se analisar o gráfico 2.5, fica evidente o crescimento do consumo de computadores posterior a 2004, percebe-se também que a penetração destes produtos na classe C se intensifica no período posterior a 2004 (tabela 3.2). Este fato se explica em grande medida pela aprovação do projeto “PC Conectado-Computador para Todos”, de 2005. Este incentivo governamental extinguiu o mercado cinza e direcionou grande parte das vendas de computadores ao varejo. Este projeto impulsionou as vendas da Positivo, ao intensificar o consumo de computadores nos anos posteriores a 2004.

A Positivo ainda é muito dependente de seu principal cliente, as Casas Bahia, que foi responsável por 70% de seu faturamento em 2008. Apesar desta dependência, a Positivo tenta se inserir em diversas redes de varejo, e assim, ampliar sua participação no mercado nacional, diluindo a importância das Casas Bahia sobre seu faturamento. As estratégias de ampliação da Positivo podem ser melhor compreendidas a partir das marcas de computadores que a empresa possui.

O acesso às grandes redes de varejo é tentado a partir das quatro linhas de produto, sendo elas: (i) Positivo, (ii) Sim+, (iii) NeoPC, (iv) Knnex. Cada marca foi elaborada tendo em vista o acesso a diversas redes de varejo.

Positivo é a marca principal da empresa. Através dela, a empresa mantém e divulga seu nome. A marca Positivo é protegida, e só é vendida aos varejistas por um preço mínimo estipulado pela empresa, e referente a um pacote completo. Dessa forma, as redes de varejo não podem vender computadores da marca Positivo a um preço abaixo do estipulado pela empresa; estes computadores são vendidos como um conjunto fechado de *desktop*, incluindo os diversos acessórios, como gabinete, monitor, teclado e mouse.

A Sim+ consiste em computadores mais simples e baratos, que não precisam ser vendidos em pacotes fechados. O varejista pode optar pela compra apenas do *desktop*, e vender ao cliente

final um pacote com os demais acessórios de outras empresas. Desta maneira, o varejista pode conseguir montar computadores mais baratos. A Sim+ se configura como marca de entrada da Positivo, da qual a empresa se utiliza para se inserir nas diversas redes de varejo, dando maior liberdade ao varejista na montagem dos computadores.

A Kennex foi uma aquisição estratégica da Positivo para ter acesso à rede Pão-de-Açúcar. Antes de ser adquirida pela Positivo, a Kennex era uma empresa fabricante de computadores, com acesso privilegiado a esta rede. A partir do momento que a Positivo conseguiu ter acesso as rede Pão-de-Açúcar, por meio da Kennex, a empresa conseguiu que suas outras marcas de PC também tivessem espaço nesta rede.

Outra atitude da Positivo que visava a entrada em uma diferente rede de varejo foi a criação da marca Neo PC, que em suma, segue a mesma estratégia de inserção efetuada a partir da compra da Kennex. Porém a Neo PC foi criada tendo em vista o acesso a rede Ponto Frio.

### ***3.1.2 O foco na classe C como estratégia que permitiu a Positivo se consolidar na indústria nacional de computadores.***

A Positivo entrou no mercado de varejo ao se tornar fornecedora exclusiva das Casas-Bahia, cujos consumidores em sua maioria são oriundos das classes C e D. A fim de conseguir vender computadores nas Casas-Bahia a Positivo teve de se adequar aos consumidores alvo desta rede. Neste sentido, durante sua trajetória, a Positivo se adaptou ao seu principal cliente. O foco da empresa na classe C é um reflexo de sua entrada no ramo de varejo.

A empresa está consolidada em estratos da sociedade que tiveram a maior expansão no consumo ultimamente (tabela 3.2). O direcionamento para classes mais baixas e a adequação de seus produtos a esse mercado foram relevantes para a expansão da empresa no mercado nacional.

**Tabela 3.2: Percentual de lares com PC**

| Classe | Número de residências em 2009 (em milhões) | Ano  |      |      |      |      |
|--------|--|------|------|------|------|------|
|        |  | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| A      | 2,5  | 89,5 | 86   | 88   | 95   | 94   |
| B      | 5,1  | 56,9 | 63,2 | 63,2 | 70   | 77   |
| C      | 18,2                                       | 16,4 | 18,8 | 25   | 25   | 32   |
| D/E    | 26,9                                       | 2    | 2,8  | 4    | 3    | 5    |

Fonte: relatório IDC, Fev 2010

A entrada da Positivo no ramo de varejo é seguida pelo acúmulo de um conhecimento muito específico sobre o mercado brasileiro, esse conhecimento de certa maneira tem influência sobre a competitividade da Positivo. No entanto, estes fatores geradores de competitividade, não são fruto de uma estratégia bem arquitetada associada a uma política industrial eficiente, mas sim no reflexo das limitações enfrentadas pela Positivo.

O paradigma Wintel engessa a Positivo quanto às opções que ela possui tanto para a sua expansão quanto para o direcionamento de seus esforços inovativos. As pressões que a empresa recebe do paradigma não advêm somente dos fabricantes dos componentes centrais, mas é exercida também pelas empresas que fabricam computadores e estão bem estabelecidas no mercado. As empresas inseridas internacionalmente possuem enormes escalas e um conhecimento da indústria que tornam seus esforços inovativos muito eficientes mesmo que voltados para elementos secundários do paradigma.

A evolução dos computadores é fruto das inovações tecnológicas das empresas que se encontram no núcleo do paradigma, a Intel e a Microsoft. Cada novo componente que estas empresas produzem são incorporados ao produto produzido pelas firmas fabricantes de computador. Outra forma que estas empresas encontraram de agregar características diferenciais aos seus produtos foi inovar em elementos secundários do paradigma mediante esforços inovativos internos. Os diferenciais que são agregados aos computadores, sejam eles originados das empresas que controlam o paradigma ou fruto de inovações em elementos secundários, geram o aumento do preço do bem final. Os consumidores para os quais as empresas multinacionais estão voltadas não consideram esse aumento um impeditivo ao consumo. No caso da Positivo, entretanto, as inovações secundárias resultam em aumentos de preço que se refletem no consumo de seu mercado. A empresa não consegue adicionar tantos diferenciais quanto seus concorrentes,

pois seus consumidores são mais sensíveis ao preço. Dessa forma a Positivo se encontra extremamente limitada quanto ao tipo de produto que ela pode produzir.

Apesar das grandes multinacionais terem enormes escalas e estarem presentes em todo globo, essas empresas não conseguem adaptar seus produtos de forma eficiente as peculiaridades do consumo brasileiro. Este fato dificulta a criação de produtos voltados para a classe C. A má adaptação das empresas multinacionais explica o vazio que surgiu no varejo com a falência da Metron.

Diante da má adaptação dos grandes *players* globais, a Positivo se inseriu no ramo de computadores voltados para a classe C, os quais tiveram seu consumo impulsionado pelas políticas governamentais. Contudo, se o foco na classe C é o que torna o crescimento da Positivo tão espetacular; ao mesmo tempo, essa extrema especialização limita a empresa, pois mesmo tendo competências para adicionar diferenciais em seus produtos, estes acarretariam aumento de preços, diminuindo seu consumo pelo público-alvo. A empresa só consegue colocar diferenciais em seus produtos à medida que a tecnologia está estabilizada; enquanto as multinacionais lançam computadores com diferenciais conseguindo abrir novos mercados.

A partir da análise da Positivo, é possível afirmar que a sobrevivência da indústria nacional de computadores está intimamente pautada na expansão do mercado interno, principalmente das classes mais baixas. Esta expansão fica limitada ao crescimento do consumo dos estratos sociais que os *players* globais não conseguem atingir. Percebe-se que os grandes concorrentes da Positivo são as empresas nacionais que também possuem como estratégia o foco na classe C via o mercado de varejo.

A Positivo está altamente adaptada ao mercado nacional e grande parte de seu crescimento advém do aumento do consumo das classes mais baixas. Esse espaço ocupado pela Positivo se configurou no início como uma “zona de conforto” para a empresa, nos anos iniciais de sua entrada no ramo de varejo, pois neste ambiente a empresa não é pressionada diretamente pelos grandes fabricantes de computadores, contudo este fato está se alterando ultimamente. A característica da Positivo em estar focada nas classes mais pobres é uma alternativa dentro do paradigma da indústria de computadores que permite à empresa escapar da concorrência direta com os grandes *players* globais dentro do território brasileiro. Podemos inferir que qualquer

empresa nacional poderia estar na mesma posição que hoje se encontra a Positivo: sua trajetória é resultado de uma brecha que os grandes grupos multinacionais não podiam ocupar dada a baixa relevância da classe C para o mercado nacional de computadores em 2004 e 2005 (início da Positivo no mercado de varejo, tabela 3.2). Cabe destacar que a entrada da Positivo no varejo coincide com o início dos incentivos ao barateamento dos computadores e da expansão do consumo das classes sociais mais pobres, elementos estes inexistentes na época que a Metron faliu.

O momento no qual a Positivo entra no mercado de varejo merece destaque, pois à época os *notebooks* não estavam disseminados no mercado nacional. Hoje, quando se observa que os *notebooks* estão substituindo os *desktops*, as fragilidades da Positivo se tornam mais aparentes. Assim, a inserção da Positivo na indústria de computadores não é somente limitada quanto à classe social que ela atinge; como também ao tipo de produto que ela oferece. Percebe-se que a competitividade da Positivo está basicamente pautada em *desktops*, pois, ao se observar o mercado de *notebooks*, vê-se que a empresa não possui a maior parcela de mercado desse ramo no Brasil. Os *notebooks* diferentemente dos *desktops* são intrinsecamente mais complexos e por conseguinte mais caros, e o consumo de *notebooks* pelo público alvo da Positivo é baixo.

O tamanho reduzido dos *notebooks* é um fator que torna o conhecimento necessário para fabricação de seus diferenciais muito mais complexo. Como cada família de *notebooks* possui tamanhos diversos e componentes específicos a elas, não existe compatibilidade entre os diversos componentes presentes nas várias linhas de *notebooks*. A maior complexidade dos diferenciais agregados aos *notebooks* gera aumentos de preço ainda maiores nestes produtos em comparação aos *desktops*. Como a Positivo está focada na classe C, sua capacidade em agregar diferenciais aos *notebooks* é ainda mais reduzida.

O esforço necessário para agregar novos diferenciais aos *notebooks* requer conhecimentos muito mais complexos. Cada nova família de *notebooks* construída necessita de uma nova linha de produção que seja capaz de lidar com os diferentes pacotes (*barebone*). A escala se configura como um fator essencial na fabricação *notebooks* dada à especificidade de sua produção e a necessidade de manter um grande portfólio que seja capaz de abarcar um maior número de consumidores. Nesse ponto a Positivo encontra problemas, pois necessita reduzir seu portfólio de

*notebooks* a fim de adaptar a sua escala. Neste mercado, vê-se uma grande vantagem das empresas multinacionais.

O trunfo da Positivo foi ter se tornado fornecedora exclusiva de *desktops* às Casas Bahia, no exato momento em que seu público alvo teve uma grande expansão do consumo. Porém, recentemente, as empresas multinacionais vêm construindo estratégias nas quais as classes mais pobres são contempladas por seus produtos. A expansão do mercado nacional abre espaço para empresas multinacionais que tem produtos mais baratos como a Lenovo e a Acer.

## **3.2 Competências adquiridas**

A consolidação da Positivo no mercado de varejo é seguida pela aquisição de competências que deram a esta empresa uma grande vantagem frente aos seus competidores nacionais. As competências da Positivo podem ser subdivididas em dois grupos: (i) competências exigidas pela nova lei de informática e (ii) competências adquiridas mediante esforço interno.

### ***3.2.1 Competências exigidas pela Lei de informática***

A Positivo se caracteriza como uma empresa montadora, e dentre as etapas do processo produtivo relacionados à montagem de computadores, a empresa é capaz de realizar todas. Importante notar que a lei de informática através do PPB exige que determinadas atividades do processo produtivo sejam realizadas pelas empresas.

A Portaria interministerial nº20, de 20 de janeiro de 2009, determina o PPB para a produção de Desktops. Nela são estipuladas todas as etapas que as empresas fabricantes de desktops devem realizar no Brasil:

(i) montagem e soldagem de todos os componentes nas placas de circuito impresso que implementem as seguintes funções: a) processamento central; b) memória; c) controle dos periféricos (teclado e monitor de vídeo); d) controle das unidades de discos magnéticos e ópticos; e e) interfaces de comunicação do tipo serial, paralela, rede local, emulação de terminais e fax-modem. (ii) montagem das partes elétricas e mecânicas, totalmente desagregadas, em nível básico de componentes, exceto o gabinete...(iii) montagem do gabinete em nível básico de componentes ou a partir de suas estruturas básicas, desagregadas, em pelo menos cinco partes. (iv)IV - integração das placas de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas na formação do produto final. (Portaria interministerial nº20, de 20 de janeiro de 2009, pg 1).

Além de exigir a realização das atividades acima mencionadas, a portaria nº20 exige que as empresas montadoras de computador escolham realizar mais três (3) atividades de um conjunto de seis (6). Estas seis atividades fazem parte de outros PPBs, que estão relacionadas a fabricação de determinados componentes presentes nos computadores. Estas seis etapas se referem à:

(i) gabinetes; (ii) unidades de discos magnéticos rígidos; (iii) fontes de alimentação; (iv) placas de circuito impresso montadas que implementem a função de memória; (v) circuitos impressos (para placa-mãe); (vi)exportação de UNIDADES DE PROCESSAMENTODIGITAL DE PEQUENA CAPACIDADE, que tenham nelas incorporadas placas de circuito impresso montadas que implementem a função de processamento central (placas-mãe) com circuitos impressos produzidos de acordo com Processo Produtivo Básico ou placas de circuito impresso montadas que implementem a função de memória produzidas de acordo com Processo Produtivo Básico. <sup>24</sup>(Portaria interministerial nº20, de 20 de janeiro de 2009, pg 2)

A produção de *notebooks* e *netbooks* também seguem um PPB – estipulado pela portaria nº232 de 24 de dezembro de 2009. Para os *netbooks* e *notebooks* são exigidos:

---

<sup>24</sup> Publicada no Diário Oficial da União em 21/01/09.

(i) montagem e soldagem de todos os componentes na placas de circuitos impresso que implementem as funções de processamento central e memória... (ii) montagem das partes elétricas e mecânicas... e (iii) integração das placas de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas na formação do produto final.<sup>25</sup> (Portaria interministerial n°232, de 24 de dezembro de 2009, pg 1)

Devido à lei de informática, a Positivo deve realizar o número de etapas exigidas. Dentre as seis etapas que a Positivo pode escolher fazer, a empresa realiza todas – menos a exportação de produtos- contudo baseada nos custos incorridos durante o processo produtivo a empresa escolhe quais etapas realizara dentro das exigidas pelo PPB.

### ***3.2.2 Competências adquiridas mediante esforço autônomo***

Apesar de ser obrigada pelo PPB a realizar determinadas etapas do processo produtivo a redução de custos é fundamental para a empresa, haja visto, seu público alvo e as limitações enfrentadas. Contudo a empresa é muito pouco verticalizada, mas algumas etapas foram internalizadas em 2008 como a fabricação de monitores LCD em Ilhéus na Bahia e de placas mãe em Curitiba no Paraná.

A consolidação da Positivo gera um conhecimento do mercado nacional que a permite construir computadores não muito caros e que possuam um bom desempenho, ou seja, existe um processo de *learning by doing* que deixa a empresa cada vez mais especializada nas classes que se localizam mais abaixo na pirâmide social brasileira. Muito das diversificações que a Positivo consegue agregar aos seus produtos são originadas a partir de um processo interativo.

A Positivo possui competências relacionadas à alteração do desenho de seus produtos, ela é capaz de alterar determinados componentes e mesmo simplificar a forma como as coisas são montadas dentro do computador, isso gera uma redução de custos. Em suma a Positivo consegue alterar o produto sem diminuir sua capacidade e funcionalidade. A competência de alterar e

---

<sup>25</sup> Acessado no dia 27 de maio de 2010 no site do Ministério de Ciência e Tecnologia

otimizar os *design* dos computadores da Positivo foi conseguida através de um processo de tentativa e erro, a empresa tinha como objetivo ser capaz de “enxugar” elementos que eram considerados excessivos e a partir disso mudar determinados estágios do processo produtivo. Dessa forma foi escolhida uma equipe para realizar tais modificações que somente com o decorrer do tempo conseguiu aperfeiçoar o design dos computadores, ou seja, por meio de processos autônomos de aprendizagem, principalmente o *learning by doing* é que estão pautadas as competências relacionadas à alteração de hardware da Positivo.

Como exemplo interessante que demonstra esse processo de tentativa e erro podemos citar um determinado desktop de tamanho reduzido produzido pela Positivo. A crescente miniaturização dos componentes e as capacidades da empresa relacionadas ao design possibilitaram a Positivo manufaturar um desktop de tamanho muito reduzido que resultava em um melhor aproveitamento dos espaços internos do gabinete, porém este novo *desktop* foi um fracasso em vendas. A Positivo a fim de não perder os esforços empregados no desenvolvimento deste computador, relançou o mesmo computador em um gabinete maior, ou seja, existiam muitos espaços vazios nesse novo design, contudo este *desktop* maior foi um sucesso de vendas. Mediante esse processo de tentativa e erro a empresa descobriu que seu público alvo tem preferência por computadores mais robustos que aparentam ser mais duráveis.

A Positivo também é capaz de construir determinados componentes, porém não é estratégia da empresa produzi-los internamente, essa tipo de competência funciona para que a empresa consiga pedir aos ODM componentes que atendam as especificidades almejadas, através destas competências a empresa pode elaborar as solução que considera conveniente e assim passar tais soluções para as ODMs.

Segundo a Positivo as capacidades relacionadas à softwares são as que agregam maior valor, pois o custo de reprodução dos softwares é zero. Existem uma série de softwares elaborados pela Positivo que tem como objetivo diferenciar seu produto do de outras empresas. Estes programas estão relacionados ao gerenciamento da bateria do notebook, customização do fundo de tela, melhor uso da câmera de vídeo. Os *softwares* elaborados pela Positivo estão ligados a elementos secundários do computador; estes softwares, contudo, não são inovações determinantes para a evolução da indústria. Ademais, esse tipo de direcionamento não é exclusivo da Positivo, toda grande empresa fabricante de computador quando inova em softwares

inova em programas secundários. O modo como a Positivo determina quais softwares serão desenvolvidos é uma escolha por meio de imitações, ou seja, posteriormente a um mapeamento das tendências a Positivo copia os *softwares*. A estratégia da Positivo está baseada na imitação dos elementos introduzidos pelos concorrentes, que a empresa considera interessante, e depois adapta tanto estes elementos quanto os computadores ao mercado brasileiro.

A capacidade que talvez destaque a Positivo em meio às outras empresas privadas nacionais seja a otimização tanto do sistema operacional quanto das Bios<sup>26</sup>. As competências relacionadas a esse tipo de atividade consistem em ajustes nos softwares dos computadores. Em suma a otimização das soluções tem por objetivo conseguir uma melhor comunicação entre o os *softwares* e os *hardwares*, através da reescrita dos programas para que assim o computador gere menos falhas.

A otimização das Bios e do sistema operacional deixa o computador mais rápido e reduz o número de falhas. Contudo essa é uma capacidade que exige treinamento dos funcionários da empresa, pois é necessário que os trabalhadores conheçam a fundo o sistema operacional. O nível de confiança que a empresa possui com o fornecedor do sistema operacional e das Bios é outro fator importante, mediante o nível de confiança as empresas fornecedoras mostram os códigos de seus programas e oferecem capacitação as empresas para a melhoria do sistema operacional. Sabe-se que nenhuma multinacional realiza tal etapa aqui no Brasil e de todas as empresas brasileiras que produzem computadores a Positivo é uma das poucas que consegue realizar este tipo de tarefa.

As competências da Positivo relacionadas a otimização das soluções advém principalmente do treinamento. As competências relacionadas à alteração das Bios foram adquiridas mediante treinamento de uma equipe da Positivo que foi realizado nos EUA com as empresas fabricantes de Bios. Depois de terminado o treinamento os membros da Positivo que foram treinados são alocados em projetos e assim disseminaram o conhecimento para as outras pessoas.

---

<sup>26</sup> As BIOS são softwares, os primeiros códigos a serem carregados pelo computador quando ligado. A função primária das Bios é carregar e iniciar o sistema operacional, como também, reconhecer os componentes do computador e interligá-los possibilitando o controle do PC.

A otimização de sistemas operacionais exigiu da Positivo um relacionamento muito próximo a Microsoft. A Positivo primeiro teve de demonstrar interesse em alterar o sistema operacional de seus computadores e isso exigiu que a Positivo mostrasse à Microsoft que as competências adquiridas por sua equipe de P&D eram suficientes para poder otimizar o sistema operacional, a partir da conquista desse relacionamento a Microsoft cedeu o acesso aos códigos fonte do Windows e auxiliou a Positivo nos projetos que a empresa desejava realizar, o relacionamento da Positivo com a Microsoft evoluiu de certa forma que determinadas soluções foram até mesmo sugeridas pela Microsoft. Importante notar que Positivo é uma das poucas empresas que hoje tem um suporte da Microsoft na otimização do Windows 8, baseado em reuniões mensais. Percebe-se que na área de softwares a Positivo tem esforços que são interativos com seus fornecedores, pois a natureza do Produto exige isso, como nos softwares é necessário alteração de determinados códigos fonte que são protegidos e de conhecimento restrito da Microsoft ou da empresa que produz Bios o aprendizado da Positivo só será possível mediante uma relação interativa entre as duas empresas.

A Positivo também realiza uma série de testes que tornam seus produtos mais específicos ao consumidor brasileiro. A empresa possui três laboratórios de testes que simulam as estradas brasileiras, como também testes de resistência e stress de matérias. Esses testes são somente realizados pela Positivo não há empresa nacionais que os realizem, as empresas multinacionais também fazem estes tipos de testes porém fora do Brasil. Esse exemplo demonstra novamente como a empresa é altamente especializada no Brasil, assim a empresa tenta obter o máximo de vantagens possíveis frente aos seus consumidores, a partir do aumento de seu conhecimento sobre o mercado nacional, porém isso é resultado das pressões que a empresa sofre por parte do paradigma e cuja única solução encontrada é a crescente especialização no mercado nacional.

Devido à lei de informática, o gasto em P&D da Positivo se aproxima dos 3%<sup>27</sup> de seu faturamento bruto. Os 3% que a Positivo gasta são relativamente maiores que as grandes empresas gastam em P&D, porém esse valor se dilui por três ramos de negócio da Positivo que são as áreas relacionadas a: computadores; tecnologia educacional e tecnologia da informação e comunicação. Por fim o montante de P&D destinado a aquisição de competências no ramo de computadores acaba sendo equivalente ao das empresas multinacionais.

---

<sup>27</sup> Devido a uma exceção na nova Lei de informática que abrange as empresas fabricantes de computador a Positivo não necessita gastar 5% de sua receita em P&D

Os gastos em P&D da Positivo não geram maiores inovações já que o escopo inovativo da Positivo é altamente limitado pelo paradigma Wintel. Ao se considerar os novos produtos lançados pela Positivo, é possível perceber que os mesmos são elaborados a partir de um constante monitoramento de tecnologias pelo mundo e até mesmo de engenharia reversa realizada pela empresa. A partir do monitoramento destas novas tendências e associado à capacidade da Positivo em construir computadores altamente adaptados ao mercado brasileiro, ela é capaz de lançar cerca de 200 novos produtos por ano, resultado das inúmeras mudanças possíveis dentro de um computador. A empresa se refere a estas mudanças como derivados, ou seja, cada novo computador pode gerar uma serie de derivados cuja única diferença pode ser o processador, ou a memória, etc.

As grandes empresas fabricantes de computadores inovam e utilizam suas inovações como um diferencial, mesmo que suas inovações estejam concentradas em elementos do paradigma que não determinam a sua evolução tecnológica, como por exemplo, inovações de *design* dos *desktops* ou *notebooks*. As inovações da Positivo estão altamente voltadas para o mercado nacional. Podemos citar certos computadores da empresa que possibilitam que o consumidor decore seu próprio computador. Essa inovação advém de uma pesquisa conduzida pela empresa que chegou a conclusão que os brasileiros gostam de customizar os computadores. Por fim vê-se que as diferentes competências alcançadas pela Positivo, não são capazes de gerar vantagens à empresa frente a seus concorrentes multinacionais. As capacidades adquiridas tornam a empresa cada vez mais especializada no mercado brasileiro e dificultam sua inserção no mercado mundial de computadores.

### ***3.3.3 Impossibilidade de inserção internacional da Positivo por meio das competências adquiridas***

A Positivo não está presente no mercado internacional, suas atividades estão restritas ao Brasil. Apesar de existir uma tentativa muito recente de entrar no mercado argentino e uruguaio por meio de uma *joint-venture* com uma empresa Argentina, essa tentativa é muito pequena e não pode ser considerada como uma tentativa de ganho de escala que indica um processo crescente de

inserção internacional. Ademais, essa tentativa é muito recente e não se sabe seus resultados ao certo<sup>28</sup>.

A Positivo alega que sua estratégia está totalmente voltada para o mercado nacional já que este se encontra em franca expansão e o índice de domicílios brasileiros que possuem computadores só chega a 32%. Considerando que a Positivo oferece computadores para um estrato social determinado, cujo potencial de crescimento é muito grande, o mercado interno oferece grandes oportunidades para a empresa expandir. Qualquer fabricante de computadores pode sobreviver somente do crescimento do mercado brasileiro, mas a não inserção internacional da Positivo não é apenas uma questão de escolha da empresa.

O foco da Positivo no mercado nacional em parte se explica pelo tamanho que a empresa tem: apesar de ser a maior empresa brasileira da indústria de computadores, ela ainda é muito pequena quando comparada com as grandes fabricantes mundiais. A posição atual da Positivo de líder de mercado, associado a um mercado interno que se expande rapidamente gera uma acomodação por parte da empresa. A empresa ainda não possui uma escala suficientemente grande que a permita pensar em se inserir internacionalmente. Podemos citar como exemplo de comparação de escalas a empresa Pegatron: uma ODM de Taiwan que apesar de não fabricar computadores, fabrica placas-mãe<sup>29</sup> assim como a Positivo. No ano de 2010, a Pegatron fabricou ao todo quarenta (40) milhões de placas mãe, enquanto a demanda brasileira de placas mãe foi de treze (13) milhões. A empresa taiwanesa era capaz de suprir a demanda nacional do ano em apenas três (3) meses. O exemplo acima deixa claro que a escala da Positivo é muito reduzida e esse fato dificulta a inserção da empresa no mercado mundial.

A inserção internacional da Positivo é constrangida pelas enormes limitações originadas pelo paradigma Wintel. A Positivo, apesar de ser competitiva, ocupa no Brasil um espaço fruto da má adaptação das empresas multinacionais, que não conseguem vender para as classes mais baixas. Sua inserção na indústria mundial de computadores é altamente limitada e por ser altamente especializada no mercado nacional, a empresa não é capaz de se inserir em outros mercados. No contexto que se encontra a indústria nacional, que cresce dentro de limites

---

<sup>28</sup> Informação fruto da entrevista com o Sr. Luiz Mariano Julio

<sup>29</sup> Nos computadores pessoais a placa-mãe consiste em uma placa de circuito impresso que contém os componentes essenciais para o funcionamento do computador.

estreitos, a Positivo encontrou como estratégia: a contínua especialização via o desenvolvimento de capacidades e produtos muito particulares a este mercado.

Não há dúvidas de que a Positivo está consolidada no ramo de *desktops*, e as competências que a empresa conseguiu adquirir geram vantagens frente aos seus concorrentes nacionais. No entanto, a empresa encontra-se limitada pela tecnologia, já que, as capacidades que possui no ramo de *desktops* não podem ser aplicadas aos *notebook*. A limitação da Positivo é ainda mais evidente quando se analisa a empresa a luz do recente processo de substituição dos *desktops* pelos *notebooks*; nesse ponto, fica clara que a grande fragilidade da empresa está em produtos de mais alta tecnologia.

A Positivo não é líder de mercado no ramo de *notebooks* e o recente aumento do consumo de *notebooks*, pelos consumidores brasileiros, está associada a uma redução da participação de mercado da Positivo. Fica evidente que a Positivo não é capaz de aproveitar o aumento do consumo de *notebooks* da mesma maneira que ela havia conseguido no ramo de *desktops*. Percebe-se, dessa forma, que a escala das empresas multinacionais e suas competências em, por exemplo: desenvolver novas baterias como fez a HP e de produzir *notebooks* com ligas de magnésio como fazem a HP a Samsung e a Dell; inexistem na Positivo. É nesses tipos de diferenciais que se constrói a competitividade destas empresas.

Ao se analisar a evolução da Positivo, viu-se que o sucesso da empresa ao entrar no ramo de varejo é fruto de fatores não tecnológicos como: um contrato de exclusividade com as Casas Bahia e a expansão do consumo da classe C. As competências da empresa e a escala que ela atingiu somente garantem vantagem à Positivo frente aos seus concorrentes nacionais. Durante a evolução tecnológica da empresa, não se observou nenhum conjunto de competências que fosse responsável por diferenciá-la das multinacionais. O fato da Positivo conseguir competir com os grandes *players* globais, dentro do território nacional, está correlacionado a má adaptação desta empresa ao mercado nacional.

Ao analisarmos o mercado de *notebooks*, que são produtos mais avançados tecnologicamente e nos quais as competências possibilitam uma maior apropriabilidade sobre os produtos, vê-se que a Positivo não tem a mesma vantagem que no mercado de *desktops*. Nos *notebooks* observa-se também que o foco na classe C não se configura como uma vantagem da

mesma maneira que nos *desktops*. Por fim o aprisionamento da Positivo em torno de competências que a especializam cada vez mais no mercado brasileiro dificultam que esta empresa consiga se inserir internacionalmente. Vemos que a indústria nacional tem uma competitividade localizada ao território nacional e que esta é mantida sem que haja um comportamento inovativo por parte das empresas.

## Conclusão

A presente dissertação se preocupou em examinar uma indústria de alta tecnologia, a qual não consegue se inserir internacionalmente, cuja competitividade encontra-se limitada ao território nacional. A forte presença de empresas privadas nacionais nesse setor evidencia que existem elementos que conferem determinada competitividade à indústria nacional, no mercado local, mas que são incapazes de alavancar sua inserção internacional.

Para que o objetivo proposto fosse respondido foi necessário, em um primeiro momento, entender a dinâmica da indústria mundial de computadores e como as empresas, ao longo dos anos, se alteraram no domínio de tal indústria. A dinâmica da indústria mundial de computadores é entendida tendo a história da IBM como exemplo. Na década de 1960 esta empresa criou a compatibilidade entre os diferentes tipos de computadores e com isso atrelou todas as empresas aos seus avanços tecnológicos, ou seja, todas as empresas se tornaram dependentes do padrão estabelecido pela IBM.

A IBM no segmento de *mainframes* dominava as competências que definiam o núcleo paradigma vigente, essas competências permitiam a IBM determinar a trajetória tecnológica da indústria. No segmento de PCs, a compatibilidade entre os componentes permaneceu uma característica fundamental. Com relação aos PCs, a Intel e a Microsoft se estabeleceram como o padrão da indústria assim como a IBM no ramo de *mainframes*. Contudo, as outras empresas dependentes do padrão Wintel, conseguem ser competitivas a partir do desenvolvimento tecnológico de elementos complementares ao núcleo do paradigma. Pode-se inferir que a estratégia das empresas que compõe a indústria de computadores ocorre dentro de limites impostos pelo paradigma, as estratégias das empresas não conseguem ultrapassar os papéis inovativos que lhe são definidos.

Durante o desenvolvimento das nações, ficou claro que a consolidação de uma indústria de computadores está intimamente ligada ao incentivo às empresas, para que seu desenvolvimento tecnológico ocorra em sintonia à evolução do paradigma tecnológico vigente,

conforme foi conseguido pelo Japão. O Brasil em uma tentativa de se inserir na indústria mundial de computadores no início da década de 1970, utilizou uma série de políticas que resultaram no isolamento do mercado brasileiro da indústria mundial, dentre estes instrumentos a reserva de mercado se tornou o mais emblemático e efetivo. Em 1993 o Estado brasileiro deu início a incentivos mais robustos que procuravam alavancar a indústria de computadores nacional, com a aprovação da nova lei de informática, em 2005 o esforço nacional foi ampliado com a aprovação do projeto “PC conectado-Computador para todos”. Estes novos incentivos procuram a consolidação da indústria nacional de computadores, mas evitam a proteção do mercado nacional.

No caso brasileiro, o histórico da indústria de computadores foi fundamental para examinar se a aquisição de novas competências foi responsável pela construção da competitividade das empresas nacionais. Assim, foram considerados os esforços recentes de incentivo a indústria nacional de computadores. Tendo isso em vista, foi elaborada uma contextualização setorial que oferece um retrato geral da indústria.

A análise atual do setor deixa claro que a sobrevivência do setor nacional de computadores, assim como na década de 1970 e 1980, está totalmente pautada na expansão do mercado interno. Dessa forma, percebe-se uma inércia na trajetória das políticas de incentivo a indústria de computadores, que as fazem sempre terem a competitividade pautada mercado interno. Porém, o fator que gera o dinamismo inicial deste tipo de política é o mesmo elemento que a limita, já que, a indústria nacional não consegue crescer para além do mercado interno.

A contextualização setorial foi um meio de mostrar o panorama atual da indústria nacional. Fica claro que frente ao aumento do VBPI não consegue aumentar seu VTI. O comportamento inovativo é falho e estagnado, não há nenhum indício que o setor nacional de computadores esteja acumulando competências tecnológicas que o permitam se inserir internacionalmente de forma competitiva. A confirmação deste fato é evidenciada pela análise das importações e exportações da indústria, a qual deixa claro que uma parte desprezível da receita desta indústria advém de exportações. Associado a isso, percebe-se que as importações têm aumentado exponencialmente.

A própria análise das exportações e importações gera indícios de que a indústria nacional de computadores também é incapaz de acompanhar a recente substituição de *desktops* por *notebooks*. A indústria brasileira parece limitada ao segmento específico de *desktops*.

O estudo da Positivo é fundamental, pois, através dele são explicados que elementos conferem competitividade a esta empresa e como ela se aproveitou deles para se consolidar nacionalmente. A partir do caso desta empresa, fica claro que a indústria nacional não tem competências que a permitam se inserir globalmente, e que o setor está estabelecido somente em produtos menos avançados tecnologicamente como os *desktops*. A Positivo é um exemplo demonstrativo da indústria brasileira de computadores, pois esta empresa desempenha o papel de guia para as outras empresas privadas nacionais. Devido à bem sucedida trajetória da empresa, suas estratégias são reproduzidas por todas as concorrentes nacionais.

O sucesso da Positivo, pode ser resumido à dois fatores: (i) exclusividade de fornecimento de *desktops* às Casas Bahia, a maior rede de varejo do país; (ii) estar extremamente focada em consumidores de classes sociais mais baixas, as quais tiveram maior expansão do consumo nos últimos anos.

No Brasil, dentro do paradigma Wintel, se abriu uma brecha muito específica, que exigia uma empresa que tivesse suas vendas focalizadas no varejo e nos estratos sociais localizados na base da pirâmide social brasileira. As empresas multinacionais não foram capazes de ocupar tal espaço, pois seus produtos eram mal adaptados ao mercado nacional; por outro lado a Positivo conseguiu ocupar esse espaço. A Positivo se aproveitou desta oportunidade em 2004, e em 2005 o governo brasileiro lançou uma política de aquecimento da demanda por computadores, responsável pela enorme expansão do mercado interno.

Dentro do território Brasileiro, a forma como a Positivo concorre com as empresas multinacionais merece ressalvas. As empresas multinacionais e a Positivo estão consolidadas em estratos diferentes da sociedade, desta forma, a competição por vezes não é direta. Contudo, a crescente expansão do mercado interno cada vez mais atrai competidores estrangeiros ao “nicho” ocupado pela Positivo. Atualmente, a competitividade está pautada na sua habilidade em vender às diversas redes de varejo e aproveitar a rápida expansão do mercado interno. A incapacidade da Positivo em criar competências tecnológicas que a equipare as empresas multinacionais impede

que a empresa construa um crescimento de longo prazo pautado nos elementos estruturais que afetam a competitividade, esse fato limita muito a Positivo.

A consolidação da Positivo é inegavelmente restrita ao ramo de *desktops*. As competências da empresa são muito limitadas, principalmente quando se observa que a Positivo tem suas fragilidades localizadas principalmente nos *notebooks*. Esses produtos são mais complexos tecnologicamente e geram uma maior margem para a inovação. Os diferenciais que as empresas agregam nesse tipo de produto são mais sofisticados e de difícil imitação, assim a apropriabilidade da empresa inovadora é maior.

Ao se extrapolar o estudo da Positivo para toda a Indústria brasileira, pode-se concluir que esta é capaz de ser competitiva sem o desenvolvimento de capacidades tecnológicas, desde que o mercado consumidor de seus produtos continue crescendo. No entanto, a falta de desenvolvimento de capacidades tecnológicas deixa as empresas as margens da evolução do paradigma mundial da indústria de computadores. As competências tecnológicas são os elementos que permitem às empresas aumentar suas inovações e a apropriabilidade sobre elas.

A ineficiência das políticas nacionais em fomentar a criação de competências tecnológicas, tem como resultado a geração de uma competitividade que é “localizada”, no espaço e no tempo. A indústria nacional não consegue se inserir internacionalmente, devido a restrições de capacidades. As competências geradas pela produção voltada a um mercado restrito impedem que estas empresas criem habilidades necessárias para aproveitar o crescente consumo de *notebooks*, pelo próprio mercado interno. Por fim vemos que a indústria nacional de computadores é restrita e sofre problemas dentro do próprio território nacional. A inexistência de capacidades relacionadas a produtos de maior conteúdo tecnológico inviabiliza qualquer chance de inserção internacional e pode até extinguir a competitividade “localizada” que indústria nacional de computadores desfruta atualmente.

Portanto, as competências tecnológicas desenvolvidas são limitadas e insuficientes para conferir alguma competitividade tanto à indústria quanto às empresas brasileiras. Ademais este modelo de crescimento pautado no mercado interno também é limitado, caso a indústria nacional não desenvolva capacidades que a permitam inovar mais e em produtos de maior conteúdo tecnológico como os *notebooks*.

## **Bibliografia**

ARIFFIN, N.; BELL, M. Firms, politics and political economy: Patterns of subsidiary-parent linkages and technological capability-building in electronics TNC subsidiaries in Malaysia. In: JOMO, S. K.; FELKER, G. (eds.), *Industrial technology development in Malaysia*, London: Routledge, (pp. 150–190), 1999.

ARIFFIN, N.; FIGUEIREDO, P. N. Internationalization of innovative capabilities: Counterevidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. *Oxford Development Studies*, 2004, 32(4),559–583, 2004.

BELL, M. Learning and Accumulation of Industrial Technological Capability in Developing Countries. In: FRANSMAN, M.; KING, K. (eds) *Tecnological Capabiliy in the Third World*. London: Macmillan, p. 187-209, 1984

BELL, M., & PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. In: *Industrial and Corporate Change* ,vol. 2(2), p. 157–211, 1993.

BELL, M. & PAVITT, K. The development of technological capabilities, in: HAQUE, I. U. (ed.) *Trade, Technology and International Competitiveness* (Washington, DC, The World Bank), 1995.

BOTELHO, A. J. J., DEDRICK, J., KRAEMER, K. L., TIGRE, P. B. *From Industry Protection to Industry Promotion: IT Policy in Brazil*, Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, Berkeley, 1999

BRESNAHAN, T. Creative Destruction in the PC Industry. In: MALERBA, F., BRUSONI, S. (eds) *Perspectives in Innovation*, Cabridge University Press, New York, 2008.

BRESNAHAN, T. F., GREENSTEIN, S. Technological Competition and the Structure of the Computer. in: *The Journal of Industrial Economics*, Vol. 47, No. pp. 1-40, 1999

BRESNAHAM, T. MALERBA, F. Industrial dynamics and the Evolution of Firms' and Nations' Competitive Capabilities in the World Computer Industry. In: MOWERY, D. NELSON, R. (eds) Sources of Industrial Leadership, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

BROWN, C., LINDEN, G. Semiconductor Capabilities in the US and Industrializing Asia” In: Institute of Research on Labor and Employment, Working Paper Series, March, 2008.

CASSIOLATO, J. A Economia do Conhecimento e as Novas Políticas Industriais e Tecnológicas, in: LASTRES, H., ALBAGLI, S. (eds), Informação e Globalização na Era do Conhecimento, Rio de Janeiro, Campus, 1999

CASSIOLATO, J.; SCHMITZ, H. Fostering Hi-Tech Industries in developing countries: Introduction In: SCHMITZ, H., CASSIOLATO, J. Hi-tech for industrial development: lessons from the Brazilian experience in Electronics and Automation, Routledge, London, 1992

CASSIOLATO, J.; HEWITT, J.; SCHMITZ, H. Learning in Industry and Government. In: SCHMITZ, H., CASSIOLATO, J. Hi-tech for industrial development: lessons from the Brazilian experience in Electronics and Automation, Routledge, London, 1992

CASTRO, A., B. Indústria: o crescimento fácil e a inflexão possível” In: VELLOSO, J. P. R. (eds) A Crise Mundial ea Nova Agenda de Crescimento”, INAE, XI Fórum Nacional, José Olympio, 1999.

CASTRO A., B. A Reestruturação Industrial Brasileira nos anos 90. Uma Interpretação. In; Revista de economia política, vol. 21, n. 3, julho-setembro, 2001

DEDRICK, J., KRAEMER, K. Market Making in the PC industry. In: Personal Computing Industry Center, University of California, Irvine, 2007

DEDRICK, J., KRAEMER, K. Personal Computing. In: MACHER, J. T., MOWERY, D. C. Innovation in global industries: U.S. Firms Competing in a New World, The National Academies Press, Washington D.C., 2008.

DEDRICK, J. KRAEMER, K., LINDEN, G. Who Profits From Innovation in Global Value Chains?: A Study of the iPod and the notebook PCs. In: Industrial and Corporate Change, vol. 19. n. 1, pp 81-116, 2009.

DEDRICK, J., KRAEMER, K., PLACIOS, J., TIGRE, P. B., BOTELHO, A. Economic Liberalization and the Computer Industry: Comparing Outcomes in Brazil and Mexico. In: World Development, vol. 29, n. 7, pp 1199-1214, 2001.

DOSI, G. (1984) “Mudança Técnica e Transformação Industrial: A Teoria e uma Aplicação para a Indústria de Semicondutores”, Editora Unicamp, São Paulo, 2006.

DOSI, G.. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. Journal of Economic Literature, XXVI (September), 1120–1171, 1988.

ERBER, F. O Padrão de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico e o Futuro da Indústria Brasileira. In: Revista de Economia Contemporânea, vol 5, edição especial, pg 1-32, UFRJ, Rio de Janeiro, 2001

FAGERBERG, J. Technology and competitiveness. In: Oxford Review of Economic Policy, vol. 12, n. 3, pp 39–51, 1996.

FAJNZYLBER, F. La industrialización trunca de América Latina, Ed. Nuevo México, México, 1983.

FAJNZYLBER, F. Industrialización en América Latina: de la “Caja Negra” al “Casillero Vacío”, CEPAL, Cuadernos de la Cepal N. 60, Santiago de Chile, 1989.

FAJNZYLBER, P. A Capacitação Tecnológica da Indústria Brasileira de Computadores e Periféricos: do Suporte Governamental à Dinâmica do Mercado. Dissertação de Mestrado apresentada ao IE/Unicamp, Campinas, 1993

FRANSMAN, M. Technological Capability in the Third World: an Overview and Introduction to some of the Issues Raised in this Book. In: In: FRANSMAN, M.; King, K. (eds) Technological Capability in the Third World. London: Macmillan, 1984

FRANSMAN, M. Technology and Economic Development, 1986, Wheatshead Books, Great Britain.

FREEMAN, C. Technological Infrastructure and International Competitiveness. In: Industrial and Corporate Change, vol. 13, n. 3, pp. 541-569, 2004

FREEMAN,C.; PEREZ, C. Structural Crises of adjustment: Business Cycles and Investment Behavior. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London, 1988

FREEMAN, C.; SOETE, L. A Economia da Inovação Tecnológica, Editora Unicamp, 2008.

GUTIERREZ, R. M. V. e ALEXANDRE, P. V. M. O Complexo Eletrônico. In: BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 18, p. 165-192, set. 2003

HAGEDOORN, J., CARAUANNIS, E., ALEXANDER, J. Strange Bedfellows in the Personal Computer Industry: Technology Alliances Between IBM and Apple.in: Research Policy, vol30, pp. 837-849, 2001

IDC Brazil Quarterly PC Traker, São Paulo, International Data Corporation, fevereiro, 2010

KATZ, J. Importación de Tecnologia, Aprendizage y Industrialización Dependiente. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1976.

KRAEMER, K., DEDRICK, J. Dell Computer: Organization of a Global Production Network, In: Center for Research on Information Technology and Organizations, University of California, 2001.

LALL, S. Building Industrial Competitiveness in Developing Countries. OECD, 1990, Paris, 1990

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. World Development, 20(2), 165–186, 1992.

LALL, S. Technological Capabilities. In: SALOMON, J., SAGASTI, F., SACHS-JEANTET, C. (eds), The Uncertain Quest: Science, Technology, and Development, United Nations University Press, Tóquio, 1994

LALL, S. Competitiveness, Technology and Skills. Edward Elgar Publishing Inc, 2001

LANGLOIS, R. External Economies and Economic Progress: The Case of Microcomputer Industry. In: Business and History Review, Vol. 66, n. 1, pp. 1-50, 1992

MALERBA, F. Innovation and Evolution of Industries. In: Journal of Evolutionary Economics, 2005, vol 16, pp 3-23, 2005

MALERBA, F., ORSENIGO, L. Technological Regimes and Firm Behaviour. In: DOSI, G. e MALERBA, F. Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise, MacMilan, Londres, 1996

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR E MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2009) Portaria Interministerial, No 20, 20 de janeiro de 2009, Publicada no Diário Oficial da União em 21/01/09. (Acessado no dia 27, de maio de 2010 no site do Ministério de Ciência e Tecnologia)

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR E MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (2009) Portaria Interministerial, No 232, 24 de dezembro de 2009 (Acessado no dia 27, de maio de 2010 no site do Ministério de Ciência e Tecnologia)

MIOZZO, M.; WALSH, V. International Competitiveness and Technological Change, Oxford University Press, Oxford, 2006

NELSON, R. “A Retrospective”. In: NELSON, R. National Innovation Systems – a comparative analysis, Oxford University Press, Nova York, 1993

NELSON, R.; WINTER, S. Evolucionary Theory of Economic Change, Harvard University Press, Massachusetts, 1982

PAVITT, K.. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. In: Research Policy, 13(9), 343–373, 1984.

PATEL, P.; PAVITT, K.. The Technological Competencies of the World’s Largest Firms: Complex and Path-Dependence, But Not Much Variety. IN: Research Policy, 26, pp 141-156, 1997

PROJETO PIB PERSPECTIVAS DE INVESTIMENTO NO BRASIL(2008) Perspectivas de Investimento em Eletrônica: Segmento de Informática, Automação Comercial e Bancária, BNDES, IE/UFRJ, IE/UNICAMP, 2008 disponível em: [www.projetopib.org](http://www.projetopib.org) (acessado dia 5/6/2011)

SCHMITZ, H. HEWITT, T. An assessment of the market reserve for the brasilian computer industry. In; SCHMITZ, H. CASSIOLATO, J. “Hi-tech for industrial development; Lessons from the Brazilian experience in electronics and automotion”, Routledge, London, 1992

SCHUMPETER, J. A. (1912) *Teoria do Desenvolvimento Econômico*, 1982, Abril Cultural, S.Paulo.

SCHUMPETER, J. A. (1942) *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, 1984, Zahar, Rio de Janeiro,

STEINMULLER, E. W. The U.S. Software Industry: An Analysis and Interpretive History. In: MOWERY, C. D. The International Computer Software Industry, Oxford University Press, 1995

TEECE, D. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, collaboration, Licensing and Public Policy. In; Research Policy, Vol. 15, n. 6, pp. 285-305, 1986

TIGRE, P. Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry, Francis Pinter, London, 1983

TIGRE, P. A Indústria Brasileira de Computadores: Perspectivas até os anos 90. Editora Campus, Rio de Janeiro, 1987

TIGRE, P. Liberalização e Capacitação Tecnológica: O Caso da Informática Pós-Reserva de Mercado no Brasil. In: SCHWARTZMAN, S. Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 1995

TIGRE, P.; BOTELHO, A. Brazil Meets the \global Challenge: IT Policy in a Postliberalization Environment. In; The Informaiton Osciety17, pp 91-113, 2001

WAKELIN, K. Trade and Innovation: Theory and Evidence, Edgar Elgar, Northampton, 1997

WOROCH, A. G.; WARREN-BOULTON, R. F.; BASEMAN, C. K. Exclusionary Behavior in the Market for Operating System Software: the Case of Microsoft. In: GABEL, D.; WEIMAN, D. (eds), *Opening Networks to Competition: The Regulation and Pricing of Access*, Kulwer Academic Publishers, Boston, 1998.



## **Apêndice A**

### **1 Metodologia**

O estudo consistira de uma parte teórica, baseada em revisão bibliográfica da literatura sobre capacitação tecnológica e a construção brasileira de um setor de computadores. Será também elaborada a partir da: PIA, PINTEC e SECEX uma contextualização setorial da indústria de computadores brasileira, as bases de dados não estão disponíveis nos mesmos anos então a periodicidade para cada base de dado será a que se encontra dentro do intervalo de anos que compreendem 1996 a 2010. E por fim será realizada uma análise microeconômica focada na Positivo.

#### **1.1 Bases de Dados**

Para a coleta de dados do setor de informática, é necessário elaborar uma delimitação setorial, de modo abranger as diversas categorias consideradas como componentes da indústria de computadores. A definição setorial utilizada está embasada na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A CNAE atribui dígitos a todas as atividades econômicas, ou seja, estabelece uma divisão setorial da economia brasileira. A partir de todos os setores presentes na CNAE, delimitamos quais atividades, representadas pelos dígitos, fazem parte da indústria de computadores. A partir dessa seleção, estabelecemos os dados a serem coletados nas bases PIA, PINTEC e SECEX.

No período elegido para o presente estudo, de 1996 a 2010, houve uma alteração na classificação do IBGE. Devido a essa alteração, as bases de dados serão coletadas em duas

CNAE, sendo elas a CNAE 1.0 e a CNAE 2.0. Apesar de diferentes, essas bases possuem um correspondência, disponibilizada pelo IBGE (vide Anexo B, tabela 1).

As categorias utilizadas, de acordo com a CNAE 2.0, será: (i) fabricação de equipamentos de informática (26.21-3) que respectivamente correspondem, de acordo com a CNAE 1.0, à: (i) fabricação de computadores (30.21).

### *1.1.1 PIA*

Após determinado o corte setorial segundo a CNAE, cabe evidenciar quais variáveis, presentes na PIA ajudam a elaborar a contextualização setorial. As variáveis a serem utilizadas serão divididas em quatro grandes grupos : (i) Número de empresas no setor e valor agregado, (ii) Receita do Setor, (iii) Custos e (iv) Ativos. Estes quatro grupos permitem avaliar se as atividades realizadas pela indústria de computadores têm aumentado seu valor agregado, considerando-se o peso dos insumos para a produção.

### *1.1.2 PINTEC*

A PINTEC fornece as variáveis necessárias para avaliar o desempenho inovativo da indústria de computadores no Brasil. A habilidade de gerar inovações é considerada uma capacidade tecnológica importante e complexa. A PINTEC mensura o comportamento inovativo das empresas, sendo um importante insumo para a contextualização setorial.

### *1.1.3 SECEX*

A SECEX é uma base de dados na qual constam todos os produtos exportados e importados pelo Brasil. Por ser uma base referente ao comércio internacional, a SECEX classifica os produtos segundo uma classificação diferente da CNAE, utilizando a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), que também possui uma correspondência com a CNAE (Vide anexo B ).

Os dados de importação e exportação presentes na SECEX referentes aos produtos que compõem a indústria de computadores permitem avaliar em que produtos específicos o Brasil possui alguma fragilidade, como também o grau de dependência da indústria nacional em relação à compra de determinados insumos. Dessa forma ao acompanhar a evolução das exportações e

importações dos produtos é possível evidenciar em quais produtos o Brasil possui alguma capacidade tecnológica.

A agregação utilizada será a do BNDES que oferece duas categorias de interesse para o estudo: (i) a categoria computadores é composto pelos códigos 84715010 até 84715090 da NCM; (ii) e a categoria notebooks é composta pelos códigos 84713011 até 84713090 da NCM (vide Anexo B,).

## **1.2 Roteiro de Entrevista**

A análise microeconômica será composta de uma empresa, a Positivo, maior empresa de computadores do Brasil, que possui uma parcela de mercado de 16.9% (2009) e receita de aproximadamente R\$ 2,72 bilhões (2008) O método escolhido para análise destas duas empresas é a entrevista, o objetivo da entrevista é evidenciar os elementos que possibilitam a Positivo ser competitiva no Brasil.



## **Apêndice B**

### **Primeira entrevista realizada no dia 21 de março de 2011**

#### **Roteiro de Entrevista**

##### **1 Elementos que conferem a liderança nacional da Positivo no mercado de computadores:**

1- A liderança de mercado da Positivo é explicada pela sua capacidade em conseguir vender produtos mais baratos?

2- Porquê a Positivo consegue vender mais barato que seus concorrentes?

3- O produto da Positivo tem algum diferencial em relação ao dos concorrentes? E como a empresa consegue vender mais barato mesmo com esse diferencial?

5- As inovações da Positivo estão focadas em aumentar, ou agregar, algum diferencial a seus produtos?

6- As inovações da Positivo se concentram na redução de custos?

7- O modo como a Positivo faz seus produtos chegarem ao consumidor final também tem relação com seu aumento na parcela de mercado?

8- Existem algum tipo de parceria com empresas varejistas, por exemplo Casas Bahia,? Que tipo de parceria?

## **2 Limites à inserção internacional**

9- A Positivo está presente no mercado internacional? Em quais países? O que ela realiza nesses países?

10- Em que locais são realizadas as atividades inovativas da Positivo?

11- Qual a porcentagem da P&D em relação ao faturamento é gasto pela Positivo?

12- Esse esforço é suficiente para a inserção internacional da Positivo ou ele se configura como uma limitação?

13- Quantas inovações a Positivo consegue lançar por ano? Essas inovações estão baseadas na montagem de componentes inovadores que advém do mercado internacional, ou estas inovações são fruto de esforços da Positivo? Que esforços são estes?

## **3 Evolução dentro da cadeia de valor**

14- O produto final da Positivo é fruto somente da montagem de componentes que são comprados em outros Países?

16- Que atividades do processo produtivo a Positivo realiza? Qual atividade agrega maior valor? Essas atividades são facilmente realizáveis por outras empresas?

17- A positivo produz algum componente do produto final (hardware)? Que tipo de componente?

18- Qual a porcentagem dos produtos produzidos pela Positivo é nacional?

19- A Positivo tem realizado esforços para conseguir realizar etapas que contenham maior valor agregado?

20- Que atividades e que componentes a Positivo tem tentado produzir internamente e por que estas atividades em especial?

21- Quais são as dificuldades de ordem tecnológica que a Positivo enfrenta para realizar etapas que agreguem maior valor?

## **Segunda entrevista realizada no dia 7 de julho de 2011**

### **Roteiro de entrevista**

#### **1) Diferenças da Positivo e seus concorrentes no ramo de varejo**

##### **1.1 Entrada da Positivo no Varejo**

1) Como a Positivo conseguiu se inserir no ramo de varejo? Que outras empresas concorrem com a Positivo neste ramo? Desde quando estas empresas estão no varejo?

2) Que ações tomadas pela Positivo ao entrar no ramo de varejo mostraram-se essenciais para a sua manutenção nesse ramo?

3) A entrada da Positivo no varejo é marcada por estratégias diferentes dos seus concorrentes?

##### **1.2 A Consolidação da empresa no ramo de varejo por meio de suas estratégias**

###### **1.2.1 Consolidação da Positivo no ramo de varejo mediante foco nas classes mais pobres**

4) Desde sua entrada no ramo de varejo a Positivo esteve focada nas classes C e D?

5) O foco na venda de produtos voltados às classes mais pobres é uma oportunidade que surge para a Positivo fruto da má adaptação das grandes empresas multinacionais?

6) Como dito na entrevista anterior, a Positivo constrói computadores bem adaptados ao mercado nacional, ou seja, computadores que possuem a capacidade mínima necessária para as atividades que o consumidor deseja. Esse formato possibilita à empresa produzir produtos mais baratos e atingir as classes mais pobres. Os concorrentes têm seguido a mesma estratégia? Eles ganharam mercado desta maneira?

7) O foco nas classes mais pobres torna difícil a empresa lançar computadores diferenciados?

### **1.2.2 Consolidação da Positivo por meio do acesso às grandes redes de varejo**

8) Quais são as diferentes linhas de PC da Positivo? Quais as diferenças entre elas? Que vantagens essas marcas trazem à Positivo?

9) Como a Positivo negocia com as grandes redes de varejo? Ela negocia de forma diferente que seus concorrentes? Quais as diferenças com os principais concorrentes?

10) Como a Positivo conseguiu se tornar fornecedora exclusiva de desktops nas Casas Bahia? Por que a Positivo não é fornecedora exclusiva de notebooks?

11) Que vantagens a Positivo conseguiu construir no ramo de varejo que seus concorrentes não foram capazes?

## **1.3 Fatores que limitam a expansão da Positivo**

### **1.3.1 Limitação da Competitividade da Positivo**

12) Quais são as diferenças na produção notebooks e desktops? Qual exige maior conhecimento?

13) A produção de notebooks exige maior escala? Como a Positivo faz para contornar esse problema?

14) Os notebooks são produtos mais caros que os desktops? Se sim, por quê? Mesmo sendo produtos mais caros, há demanda de notebooks pelas classes mais baixas?

15) A estratégias da Positivo relacionadas à venda no varejo estão voltadas mais aos desktops ou notebooks?

16) Quais as diferenças entre a Positivo e seus concorrentes quanto à venda de notebooks no varejo?

## **2 Esforços da empresa para adquirir competências**

### **2.1 Competências Adquiridas**

17) Que tipo de esforços a empresa empregou para adquirir as competências relacionadas à otimização das Bios e do sistema operacional?

18) Quais atitudes foram determinantes para a aquisição destas competências?

### **2.2 Esforços empregados**

19) Quais os Principais esforços utilizados pela Positivo para a aquisição de novas competências?

20) Que esforços foram empregados na aquisição de competências relacionadas à otimização das Bios e sistema operacionais?

21) Os 3% que a lei obriga que sejam destinados à P&D são investidos como pela empresa? Este gasto é excessivo? Por quê?

### **2.3 Vantagens adquiridas com as competências**

22) As competências desenvolvidas relacionadas à otimização do sistema operacional e das Bios diferencia a Positivo de seus concorrentes?

23) Que competências diferenciam o produto da Positivo do de outras empresas nacionais?

24) As competências adquiridas pela Positivo ao longo dos anos a permitiram produzir que novos tipos de produtos?

25) O que os concorrentes da Positivo conseguem fazer com maior eficiência que a Positivo?

## **3) Incentivo governamental**

### **3.1 Papel dos incentivos governamentais para a empresa**

26) O Projeto PC conectado auxiliou sua entrada no varejo?

27) A Positivo recebe algum incentivo fiscal que seus concorrentes não recebem?

### **3.2 Compras governamentais**

28) Qual o papel das licitações para as vendas da Positivo?

29) São necessárias mudanças significativas na empresa a fim de cumprir as compras governamentais?

## Anexo A

### Corte setorial e correspondência entre as CNA 1.0 e CNAE 2.0

**Tabela 1: Corte setorial utilizado e a respectiva correspondência entre a CNA 1.0 e CNAE 2.0**

| <b>CNAE 1.0</b> | <b>Descrição da Classe</b> | <b>CNAE 2.0</b> | <b>Descrição da Classe</b>                |
|-----------------|----------------------------|-----------------|---|
| 30.21.00        | Fabricação de Computadores | 26.21-3         | Fabricação de Equipamentos de Informática |

Segundo a CNAE 1.0 a Classe 30.21 - Fabricação de computadores- compreende: A fabricação e montagem de máquinas, aparelhos e equipamentos de sistemas eletrônicos para processamento de dados de uso geral (computadores pessoais, de médio e grande porte, micros, minis e superminicomputadores, etc.). Esta classe compreende também:

A fabricação de partes, peças e acessórios para computadores

Esta classe não compreende:

A fabricação de componentes e material eletrônico básico para computadores (32.10)

A manutenção de equipamentos de informática (72.50)

A locação de computadores (71.33)

A montagem de equipamentos de informática realizada por autônomos (72.50)

Segundo a CNAE 2.0 a classe 26.21-3 -Fabricação de equipamentos de informática- compreende:

- a fabricação de *desktops* (computadores de mesa)
- a fabricação de *laptops, hand-helds* (computadores de mão)
- a fabricação de mainframes
- a fabricação de servidores de computadores
- a fabricação e montagem de outros computadores eletrônicos

Esta classe não compreende:

- a fabricação de componentes eletrônicos para computadores (26.10-8)
- a fabricação e montagem de equipamentos periféricos para computadores como: impressoras, monitores, teclados, mouse, terminais de computadores, scanners, etc. (26.22-1)
- a reparação e manutenção de equipamentos de informática, computadores e periféricos (95.11-8)
- o aluguel de computadores e equipamentos periféricos (77.33-1)

**Tabela 1: Agregação segundo BNDES**

| <b>Categoria</b>  | <b>NCM</b> | <b>CANE 1.0</b> | <b>Descrição da Categoria</b>                            |
|-------------------|------------|-----------------|--|
| <b>Notebook</b>   | 84713011   | 30.21           | MAQS.DIG.PROC.DADOS,BATER/ELETR.PORTAT.P<350G,T<=140CM2  |
|                   | 84713012   | 30.21           | MAQS.DIG.PROC.DADOS,BATER/ELETR.PORTAT.P<3.5KG,T<560CM2  |
|                   | 84713019   | 30.21           | OUTS.MAQS.DIGIT.P/PROC.DADOS,BATER/ELETR.PORTAT.P<=10KG  |
|                   | 84713090   | 30.21           | OUTS.MAQS.AUTOMAT.DIGIT.P/PROC.DADOS,PORTAT.P<=10KG,ETC  |
| <b>Computador</b> | 84715010   | 30.21           | UNID.PROC.DIGIT.PEQ.CAP.BASE MICROPROCESS.FOB<=US\$12500 |
|                   | 84715020   | 30.21           | UNID.PROC.DIGIT.MED.CAP.ETC.US\$12500<FOB<=US\$46000     |
|                   | 84715030   | 30.21           | UNID.PROC.DIGIT.GDE.CAP.ETC.US\$46000<FOB<=US\$100000    |
|                   | 84715040   | 30.21           | UNID.PROC.DIGIT.MUITO GDE.CAP.ETC.FOB>US\$100000         |
|                   | 84715090   | 30.21           | OUTS.UNID.PROC.DIGIT.COM UNID.MEMO E/OU 1 UNID.E/S       |

## Anexo B

Dados da Pia selecionados, apresentados em valores médios e deflacionados segundo o IGP tendo 2005 como ano base

**Tabela 1: Recita em mil R\$, no período de 1996 a 2008**

| Ano  | Receita Total | Receita da venda de produtos industriais | Receita da revenda de mercadorias | receita líquida das vendas |
|------|---------------|--|-----------------------------------|----------------------------|
| 1996 | 37663,51      | 35726,32                                 | 1417,827                          | 31942,26                   |
| 1997 | 53277,35      | 42216,64                                 | 6859,389                          | 45301,17                   |
| 1998 | 57771,15      | 49813,6                                  | 5836,259                          | 50533,3                    |
| 1999 | 146201,4      | 138139,8                                 | 6911,63                           | 132038,8                   |
| 2000 | 214893        | 202585,9                                 | 11662,83                          | 187321,9                   |
| 2001 | 192825        | 186518,7                                 | 4020,744                          | 160843,7                   |
| 2002 | 113369,7      | 101678,7                                 | 9069,291                          | 95490,34                   |
| 2003 | 257078        | 228870,5                                 | 25869,47                          | 214754,6                   |
| 2004 | 233615,4      | 208368,4                                 | 23037,21                          | 190932,6                   |
| 2005 | 256823,9      | 208118,6                                 | 28508,54                          | 207238,5                   |
| 2006 | 232796,3      | 181262,8                                 | 35921,84                          | 190058,1                   |
| 2007 | 247566,8      | 201290,2                                 | 33076,15                          | 201860,3                   |
| 2008 | 229681,7      | 204746,2                                 | 13092,47                          | 191990,9                   |

Tabela: Valores da PIA referentes ao período de 2008 a 1996

| <b>Ano</b> | <b>Receita líquida de vendas em (1000 R\$)</b> | <b>Valor bruto da produção industrial (em 1000 R\$)</b> | <b>Custos das operações industriais (em 1000 R\$)</b> | <b>Valor da transformação industrial (em 1000 R\$)</b> | <b>Custos e despesas totais (em 1000R\$)</b> | <b>custos com matérias primas e componentes (em 1000 R\$)</b> | <b>Custos das operações industriais (em 1000 R\$) tabela 103</b> |
|------------|--|---|---|--|--|---|--|
| 1996       | 832 132  | 793 887   | 478 419   | 315 468  | 821 770                                      | 427 429   | 27 369   |
| 1997       | 979 933  | 779 925   | 549 622   | 230 303  | 969 385                                      | 539 856   | 39 085   |
| 1998       | 884 484  | 759 561   | 507 597   | 251 964  | 822 973                                      | 482 871   | 37 714   |
| 1999       | 2 284 688                                      | 2 164 940   | 1 356 887   | 808 053  | 2 360 352                                    | 1 350 177   | 31 770   |
| 2000       | 3 054 246                                      | 2 941 501   | 2 184 472   | 757 030  | 3 084 478                                    | 2 211 906   | 30 294   |
| 2001       | 2 544 781                                      | 2 459 666   | 1 738 599   | 721 067  | 2 588 577                                    | 1 661 455   | 89 176   |
| 2002       | 2 039 768                                      | 1 821 108   | 1 517 637   | 303 470  | 2 721 881                                    | 1 525 870   | 37 552   |
| 2003       | 3 638 749                                      | 3 267 538   | 2 610 324   | 657 213  | 3 960 230                                    | 2 704 192   | 38 486   |
| 2004       | 4 904 197                                      | 4 446 907   | 3 426 031   | 1 020 877  | 5 032 047                                    | 3 525 019   | 62 261   |
| 2005       | 5 802 679                                      | 4 660 733   | 3 519 642   | 1 141 091  | 5 792 535                                    | 3 498 104   | 86 362   |
| 2006       | 6 904 253                                      | 5 390 399   | 4 039 425   | 1 350 974  | 6 842 232                                    | 4 176 819   | 52 740   |
| 2007       | 9 365 046                                      | 7 668 971   | 5 762 112   | 1 906 859  | 9 407 925                                    | 5 865 484   | 155 382  |
| 2008       | 11 310 555                                     | 10 304 111  | 7 955 554   | 2 348 558  | 12 371 097                                   | 8 108 639   | 224 774  |